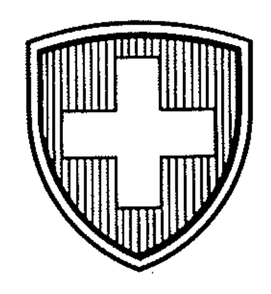


TS 125/67

NUR FÜR DIENSTLICHEN GEBRAUCH
A L'USAGE EXCLUSIF DU SERVICE

SCHWEIZERISCHE ARMEE / ARMEE SUISSE

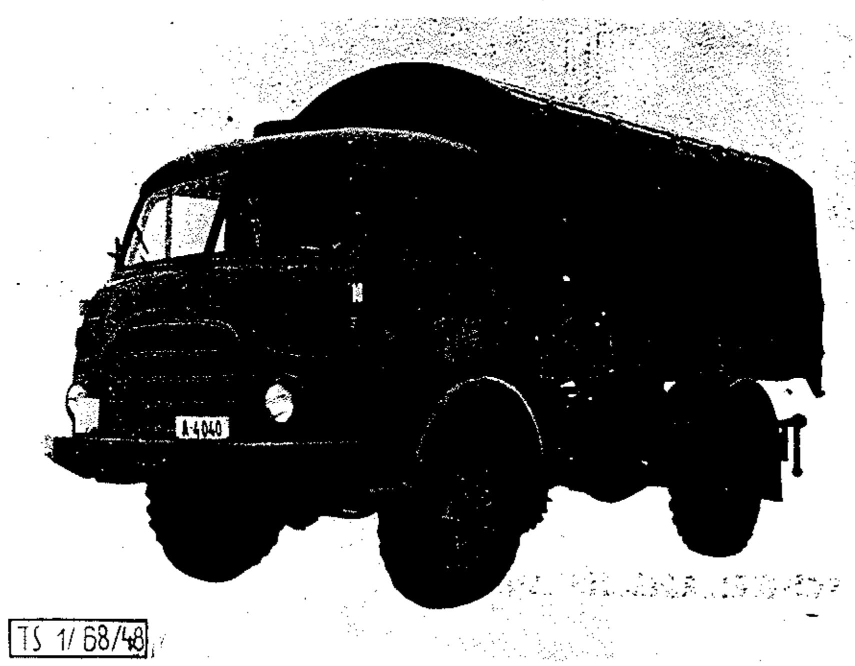
REPARATUR-HANDBUCH
MANUEL DU RÉPARATION

Mittlerer Geländelastwagen Typ STEYR A 680 g
3 t 4 x 4

Camion moyen tout terrain Modèle Steyr A 680 g
3 t 4 x 4

1. AUSGABE — 1. EDITION
GRD

17 — 0,4 — 2.70 Prietzel Steyr



LKW Typ A 680g - Geländelastwagen

LKW Type A 680g - Camion tout terrain



LKW Typ A 680g - Funkwagen

LKW Type A 680g - Camion de radio

Vorwort

Dieses Reparaturhandbuch soll Ihnen als Richtlinie zur fachtgerechten Instandsetzung des Mittleren Geländelastwagens Typ STEYR A 680g 3t 4x4 dienen.

Da das vorliegende Handbuch nicht alle vorkommenden Teilinstandsetzungsarbeiten im einzelnen erfassen kann, erfolgt die Beschreibung im Rahmen von Gesamtoperationen, aus denen sich Teilarbeiten ableiten lassen.

Hinweise

1. Die innerhalb des Textes, in Klammer angeführten Zahlen weisen auf die im Kapitel vorkommende Abbildung hin. (z.B.: (22/4) bedeutet, daß der genannte Teil auf Bild 22 unter Position 4 abgebildet ist).
2. Die Angaben rechts, links, vorne und hinten gelten in Fahrtrichtung gesehen.
3. Sämtliche Maße sind in Millimeter (mm) angegeben, sofern keine andere Maßeinheit angeführt ist.
4. Der Begriff Verschleißgrenze ist in seiner Anwendung so zu verstehen, daß Teile, welche sich dem angegebenen Wert nähern oder ihn erreichen, bei der Überholung nicht mehr eingebaut werden sollen.
5. Angeführte Anzugsdrehmomente von Schrauben und Muttern verstehen sich bei geöltem Gewinde.
6. Bei der Einstellung des Rollwiderstandes von neuen Kegelrollenlagern trachte man den oberen und bei eingelaufenen Lagern den unteren Wert der vorgeschriebenen Lagervorspannung einzustellen.

STEYR-DAIMLER-PUCH
AKTIENGESELLSCHAFT
KUNDENDIENST

Steyr, August 1969

Avant-propos

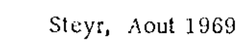
Ce manuel de réparation vous donnera des directives pour une réparation correcte du camion tous terrains type A 680g 3t 4x4.

Comme on ne peut décrire tous les réparations partielles on c´est contenté dans ce manuel de décrire les reparations importantes dont on peut dériver les réparations partielles.

A remarquer

1. Les chiffres en parenthèse se rapportent aux images dans le texte (par exemple: (22/4) indique que la pièce en question est à trouver dans la figure 22 sous le repère 4).
2. Les indications gauche, droite, avant et arrière sont toujours vues en sens de marche.
3. Tous les dimensions nues sont indiquées en millimètres, dans le cas contraire ils sont accompagnées d´une indication précise.
4. Sous l´indication limite d´usure" on comprend que les pièces qui atteignent ou se rapprochent de cette usure ne peuvent plus être montées et doivent être remplacées.
5. Le couples de serrage cités sont mesurés avec filets d´écrou et de vis huilés.
6. En réglant la précontrainte des roulements à rouleaux coniques on tend à atteindre la valeur supérieure pour les roulements neufs et la valeur inférieure pour les roulements rodés.

STEYR-DAIMLER-PUCH
AKTIENGESELLSCHAFT
SERVICE APRES VENTE



Steyr, Aout 1969

Stichwortverzeichnis
Table des matières

REPARATUR - KOMPETENZENLISTE

für

m Gelastw STEYR A680g 3 t 4 x 4

Der Motf ist bei der Rep als Gehilfe eingesetzt
1 a = K-Sort, 1 b = Rgt-Wew, 1 c = auf dem Fahrzeug

Bezeichnung	Zeit-aufw.	Rep.Komp.Stufe			Werkzeug-zuteilung			Bemerkungen
		1	2	3	1	2	3	
MOTOR								
1. Motoraggregat komplett auswechseln	10	x	x	x	1 b	x	x	2 Mann Kran Steckschlüssel 60 m
2. Ventile einstellen	1	x						
3. Zylinderköpfe 1,2 + 3 auswechseln	6	x			1 b			Drehmoment-schlüssel
4. Zylinderköpfe nachziehen	2 1/2	x						
5. Einspritzpumpe aus-wechseln	3	x						
6. Düsen auswechseln	2	x						Spez.Schlüssel Bosch
7. Dieselölfilter auswechseln	1	x						
8. Wasserpumpe auswechseln	3	x						
9. Wasserpumpe überholen				x				
10. Kühler auswechseln	2	x						
11. Thermostat auswechseln, prüfen	1 1/2	x						
12. Ansaugrohrdichtung aus-wechseln	1 1/2	x						
13. Auspuffkollektordichtung auswechseln	3	x						
14. Motorbremse auswechseln	2	x						
15. Anlasser auswechseln	2	x						
16. Keilriemen für Dynamo auswechseln	1	x						
17. Dynamo + Regler aus-wechseln	2	x						
18. Keilriemen zu Wasserpum-pe auswechseln	1 1/2	x						
19. Zylinderkopf Kompressor auswechseln	1	x						
20. Kompressor-Ventile aus-wechseln	1	x						
21. Kompressor-Zylinder und Kolben auswechseln			x	x				

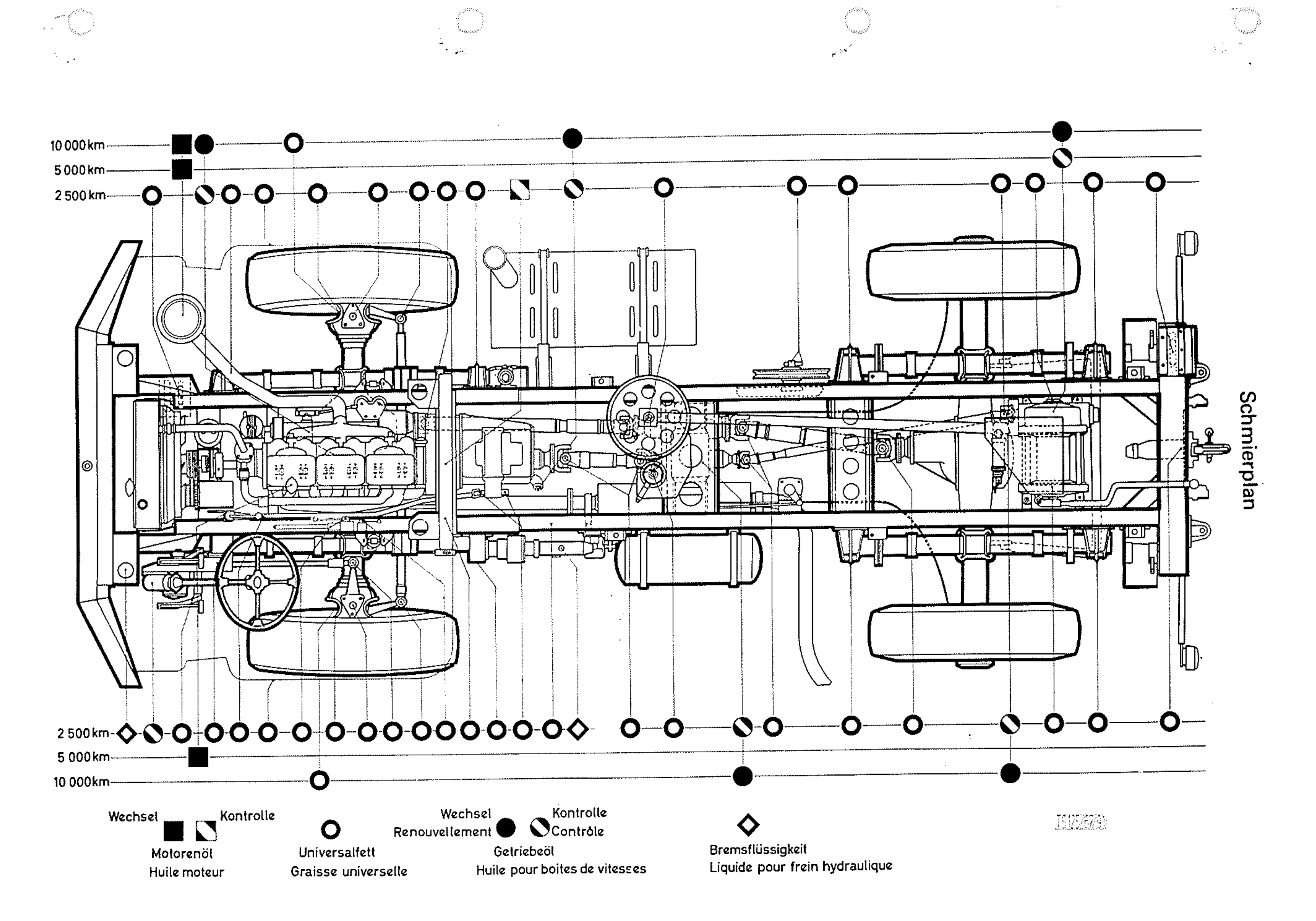
Bezeichnung	Zeit-aufw.	Rep. Komp. Stufe			Werkzeug-zuteilung			Bemerkungen
		1	2	3	1	2	3	
GETRIEBE UND KUPPLUNG								
1. Abtriebsflansch neu abdichten	2 1/2	x			1 b			Kukko vorhanden
2. Getriebe auswechseln	5	x	x			x	x	Abziehvorrichtung
3. Kupplungswelle abdichten	6	x	x					
4. Motorbremsrückstellung einstellen	1/2	x						
5. Kupplungsscheibe auswechseln, Druckplatte kontrollieren	7	x	x		1 b	x	x	Zentrierdorn, event. universal verwendbar
6. Kupplungsdrucklager auswechseln	5 1/2	x						
7. Führungslager der Kupplungswelle in Kurbelwelle auswechseln	6	x			1 b	x		Abziehvorrichtung vorhanden
8. Geberzylinder ausbauen, überholen	1 1/2	x						
9. Nehmerzylinder ausbauen, überholen	1	x						
10. Kupplungsbetätigung hydraulisch entlüften	1/2	x						
11. Kupplungspedal einstellen	1/2	x						
12. Getriebedeckel-Gangschaltung kontrollieren, gängig machen	6 1/2	x						
VERTEILERGETRIEBE								
1. Verteilergetriebe komplett auswechseln	6	x						
2. Schaltgestänge einstellen	1	x						
3. Dichtungen zu An- und Abtriebsflansch auswechseln	3	x			1 b	x	x	Halteflansch von Kukko Henschel
4. Vorderradantriebs-Schaltzylinder ausbauen resp. montieren	1/2	x						
5. Elektr. Kontrollschalter einstellen	1/2	x						
6. Km-Zähler-Antrieb auswechseln	2 1/2	x			1 b			Kukko vorhanden

Bezeichnung	Zeit-aufw.	Rep. Komp. Stufe			Werkzeug-zuteilung			Bemerkungen
		1	2	3	1	2	3	
VORDERACHSE								
1. Vorderachse komplett auswechseln	5	x						
2. Vorderradnabe abziehen und montieren	1 1/2	x			1 c			Rad Achsmutterschlüssel Radabzieher Abdrückplatte
2.1 Radlager ersetzen	4	x			1 b		xx	Kukko mit Verlängerung
3. Dichtring ersetzen	2	x						
4. Bremsbacken reinigen	2 1/2	x						
5. Bremsbacken auswechseln				x				
6. Radbremszylinder auswechseln	3	x						
7. Radbremszylinder überholen				x				
8. Achsschenkelbolzen ausbauen, Doppelgelenkwelle auswechseln	4	x						
9. Führungslager und Dichtung ersetzen	5		x	x			x	Montagedorn für Lager
10. Stoßdämpfer auswechseln	1 1/2	x						
11. Federn auswechseln	2	x						
12. Zusatzgummihohlfedern auswechseln	1	x						
13. Radeinschläge links und rechts einstellen	1	x						
14. Spur einstellen	2	x						
15. Kardanwelle auswechseln	1 1/2	x						
16. Bremsbacken einstellen	1	x						
17. Achskopf auswechseln	2	x						
HINTERACHSE								
1. Achswellen bei Bruch auswechseln	3 1/2	x						
2. Radnabe abnehmen und montie…	1 1/2	x			1 b	x		Achsmutterschl. Abziehvorrichtung Abdrückplatte
3. Dichtring ersetzen	2	x						
4. Radlager ersetzen	4	x			1 b	x		Kukko mit Verlängerung
5. Bremsbacken reinigen	2 1/2							
6. Bremsbacken ersetzen				x				

Bezeichnung	Zeit-aufw.	Rep.Komp.Stufe			Werkzeug-zuteilung			Bemerkungen
		1	2	3	1	2	3	
7. Radbremszylinder auswechseln	3	x						
8. Radbremszylinder überholen				x				
9. Achse komplett auswechseln	6	x						
10. Achseinsatz auswechseln	3	x						
11. Betätigung auswechseln	1/2	x						
12. Dichtring zu Antriebskolben ersetzen	2	x			1 b			Kukko vorhanden
13. Federn auswechseln	2 1/2	x						
14. Lagerung zu Stabilisator auswechseln	1	x						
15. Handbremsseile auswechseln	7	x						
16. Bremsbacken einstellen	1/2	x						
LENKUNG								
1. Lenkgetriebe kompl. auswechseln	4	x						
2. Spiel im Lenkgetriebe einstellen	1	x						
3. Lenkgetriebe überholen				x				
BREMSANLAGE								
1. Bremsanlage auf Luftverlust kontrollieren		x						
2. Druckregler kontrollieren, auswechseln	1	x						
3. Drucksicherungsventil kontrollieren und auswechseln	1	x						
4. Anhängersteuerventil kontrollieren und auswechseln	1 1/2	x						
5. Handbremsgestänge zu Anhängersteuerventil auf 3.-4. Zahn	1/2	x						
6. Hauptbremsgerät auswechseln	2 1/2	x						
7. Tandemzylinder auswechseln	1 1/2	x						
8. Tandemzylinder überholen				x				
9. Bremse hydraulisch entlüften	1	x						

Bezeichnung	Zeit-aufw.	Rep.Komp.Stufe			Werkzeug-zuteilung			Bemerkungen
		1	2	3	1	2	3	
10. Warndruckanzeiger auswechseln	1/2	x						
11. Stoplichtschalter auswechseln	1/4	x						
KA-EL-Di Kabine/Elektrische Anlage/Diverses								
1. Türschloß ersetzen	1 1/2	x						
2. Türkeil auswechseln	1/2	x						
3. Senkfenster auswechseln	2 1/2	x						
4. Türschloßgestänge ersetzen	1 1/2	x						
5. Sc..eibenwischermotor auswechseln/Gestänge einstellen	1 1/2	x						
6. Anlasser überholen				x				
7. Dynamo überholen				x				
8. Reglerschalter überholen				x				
9. Blinkgeber auswechseln	1/2	x						
10. Div. Kontrollampen auswechseln	1/4	x						
11. Öldruckmanometer auswechseln	1	x						
12. Heizungs- und Defrosteranlage auswechseln	4	x						
13. Fernthermometerelement auswechseln	1/2	x						
14. Hauptschalter auswechseln	3/4	x						
15. Blinkerschalter auswechseln	1	x						
16. Seilbremse an Seilwinde regulieren	3/4	x						
17. Seilwinde komplett auswechseln	6		x					Kran
18. Seilwinde überholen				x				
19. Seilwindenantrieb abdichten	1 1/2	x						

Schmierplan



Motor - Moteur

Motor

Baumuster	Steyr Diesel WD 610r
Höchstleistung	120 PS (DIN) bei 2800 U/min
Max. Drehmoment (bis Mot.Nr.1150)	36 mkp bei 1600 U/min
Max. Drehmoment (ab Mot.Nr.1151)	38 mkp bei 1600 U/min
Arbeitsverfahren	Viertakt Diesel mit Direkteinspritzung
Zylinderzahl und Anordnung	6 Zylinder in Reihe stehend
Zylinderbauart	Motorgehäuse mit eingesetzten trockenen Zylinderbüchsen
Bohrung	105 mm
Hub	115 mm
Hubraum	5976 cm^3
Verdichtungsverhältnis (bis Mot.Nr. 1150)	17,5: 1
Verdichtungsverhältnis (ab Mot.Nr. 1151)	17 : 1
Zündfolge	1-5-3-6-2-4

Kolben

Material	Leichtmetallegierung, geschmiedet
Verdichtungsringe	1.Doppeltrapezring, verchromt 2.Minutenring 3.Nasenring
Ölabstreifringe	1.Ölschlitz-Topfasenring 2.Ölschlitzring
Kolbenbolzen	im Kolben festsitzend

Kurbelwelle

Material	aus legiertem Vergütungsstahl geschmiedet und vergütet
Hauptlager	Zweistoff-Gleitlager
Pleuellager	Zweistoff-Gleitlager
Torsionsdämpfer-Befestigungsflansch	auf der Kurbelwelle warm aufgeschrumpft
Gegengewichte	aus einem Teil mit der Kurbelwelle

Pleuelstange

Material	aus legiertem Vergütungsstahl geschmiedet
Pleuellager	gerade geteilt, Zweistofflager
Kolbenbolzenlager	Bronzebüchse

Steuerung

Nockenwelle	seitlich liegend, 5 mal in Weißmetall gelagert
Antrieb der Nockenwelle	von der Kurbelwelle aus über Schrägzahnräder
Ventilanordnung	Hängend, durch Kipphebel und Stößelstangen betätigt.
Ventilspiel	0,2 mm für Einlaß) bei kaltem Motor 0,3 mm für Auslaß)
Ventilzeiten	E öffnet 4° nach OT) E schließt 26° nach UT) gemessen bei A öffnet 44° vor UT) 1 mm Ventilspiel A schließt 5° vor OT)

Schmierung

Schmierung	Druck-Umlaufschmierung durch Doppelzahnradpumpe, eine Pumpe fördert das Öl aus dem hinteren Teil der Ölwanne in das Ölsammelbecken
Ölkühler	Röhrenkühler als Wärmetauscher
Ölreinigung	durch groß dimensioniertes Feinfilter im Hauptstrom
Öldruck	mindestens 1 atü im Leerlauf und bei warmem Motor

Kühlung — Wasser-Umlaufkühlung durch Zentrifugalpumpe

Antrieb der Wasserpumpe	vom Kompressor aus über Keilriemen
Antrieb des Ventilators	von der Kurbelwelle über Gelenkwelle und Keil-riemen
Regelung des Wasserumlaufes	durch Thermostat
Kühler	Rippenrohr-Kühler mit Überdruckventil
Luftreinigung	Ölbadluftfilter

Einspritzanlage (bis Mot.Nr.1150)

Einspritzpumpe	Bosch PE 6A 85 C412 RS 2182
Regler	Bosch RQ 250-1400AB 671 DL
Förderpumpe	Bosch FP/KE 22 AD 254/2
Spritzversteller	Bosch EP/SA 450-1400A 5 DR101
Verstellbereich des Spritzverstellers	10° gemessen an der Kurbelwelle im Bereich zwischen 900-2800 U/min
Düsenhalter	Bosch KDAL 80 S 9/4
Einspritzdüse	Bosch DLL 50 S 226
Einspritzdruck	190^{-5} atü x)
Einspritzmenge	$47{,}5^{\pm 1}$ mm^3/Hub bei 1300 U/min der Pumpe (gemessen am Prüfstand)
Startfüllung	$100^{\pm 5}$ mm^3/Hub bei 100 U/min der Pumpe
Förderbeginn	$22^{\circ \pm 1}$ vor OT

Einspritzanlage (ab Mot.Nr.1151)

Einspritzpumpe	Bosch PE 6A 85 C412 RS 2182
Regler	Bosch RQ 250-1400AB 710DL
Förderpumpe	Bosch FP/KE 22 AD 254/2
Spritzversteller	Bosch EP/SA 450-1400 A 5 DR101
Verstellbereich des Spritzverstellers	10° gemessen an der Kurbelwelle im Bereich zwischen 900-2800 U/min
Düsenhalter	Bosch KBL 128 S 92/4
Einspritzdüse	Bosch DLLA 150 S 456
Einspritzdruck	220^{+5} atü xx)
Einspritzmenge	$55^{\pm 1}$ mm^3/Hub bei 1380 U/min der Pumpe (gemessen am Prüfstand)
Startfüllung	$100^{\pm 5}$ mm^3/Hub bei 100 U/min der Pumpe
Förderbeginn	$22^{\pm 1}$ vor OT

x) bei neuer Düsenfeder 190^{+10} atü
xx) bei neuer Düsenfeder 230^{+5} atü

Motor

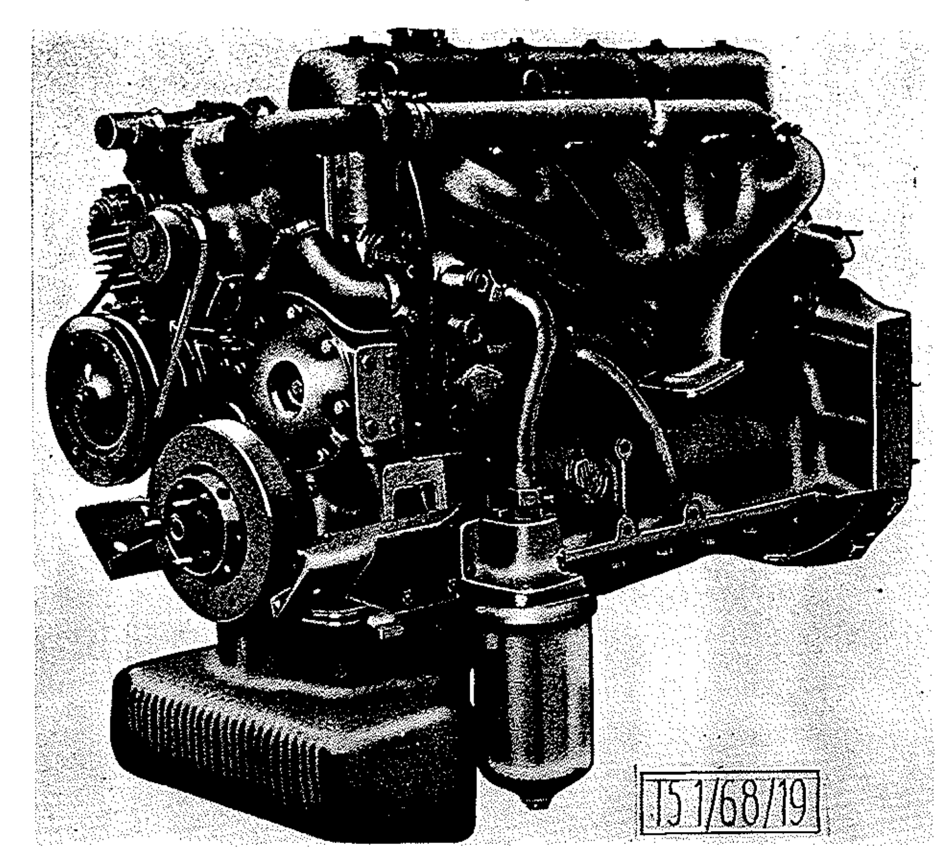


Bild 1: **Motor von links (bis M.N. 1150)**

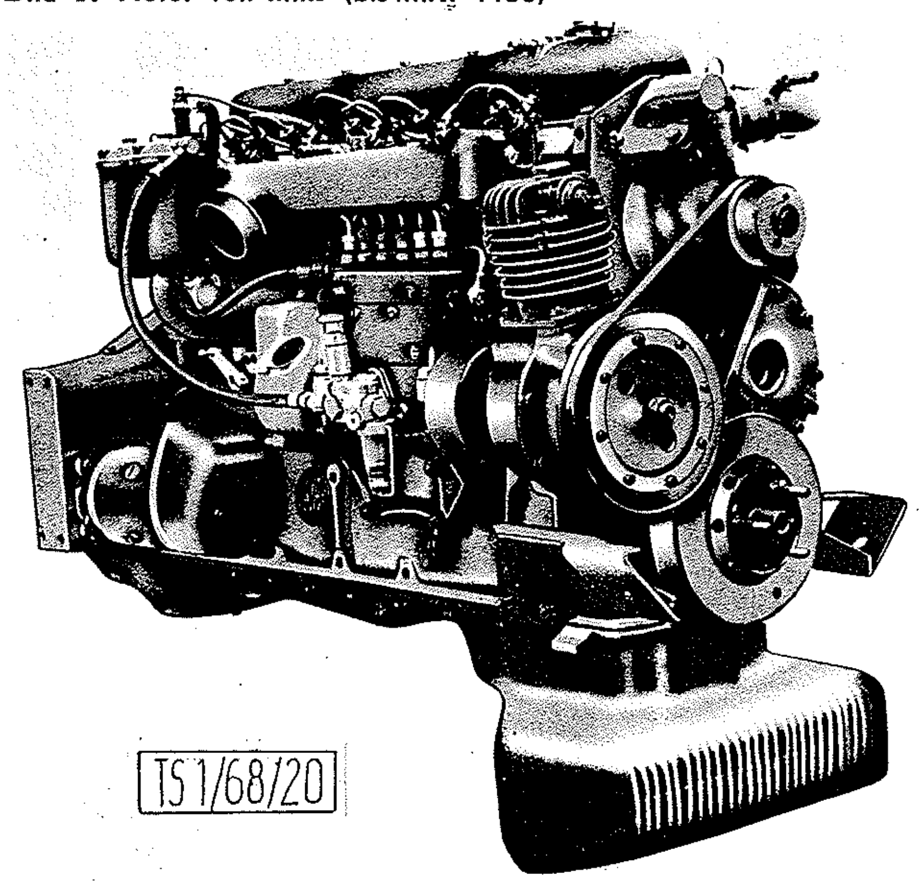


BILD 2: **Motor von rechts (bis M.N. 1150)**

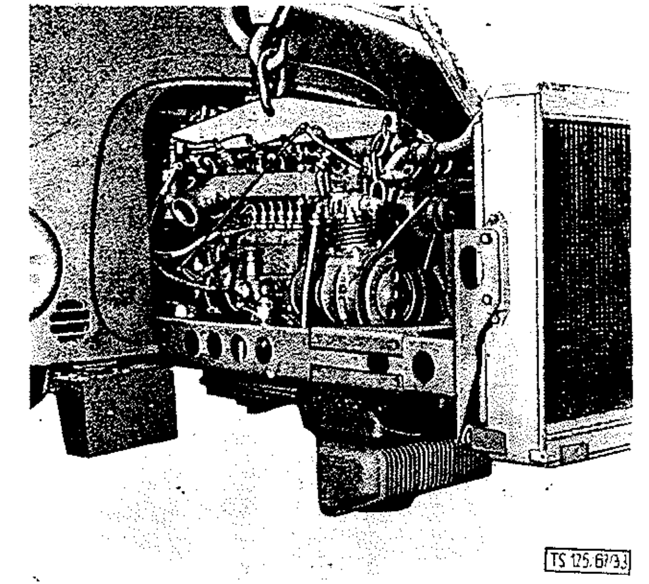


BILD 5: **Motor Einbau, 1. Phase**

Motorausbau

Schutzgitter - Stoßstange - Kühlermaske und Motorhaube abmontieren. Batterie-Minuskabel. Anschlüsse an Lichtmaschine, Geber zum elektrischen Kühlwasserfernthermometer, Öldruckschalter und Anlasser abklemmen. Kraftstoffleitungen, Druckluftleitungen, Gasgestänge, Auspuffbremsgestänge, Ansaug- und Auspuffrohrverbindung lösen. Gelenkwelle am Getriebe und Getriebeschaltung abmontieren. Bei der hydr. Kupplungsbetätigung den Zulauf beim Nehmerzylinder lösen und Flüssigkeit in einem reinen Behälter auffangen. Hilfsrahmen losschrauben (18 Schrauben) und Hilfsrahmen mit Motor soweit herausziehen, bis er mittels Kette und Kran beim ersten Aufhängepunkt (Bild 6) eingehakt und unterstützt werden kann. Motor gerade soweit herausziehen, bis man die Aufhängevorrichtung (Bild 7) in die vordere und hintere Aufhängelasche anschrauben kann (Bild 5). Nun den Motor ganz herausziehen, den Hilfsrahmen abschrauben und den Motor in den Montagewagen einhängen.

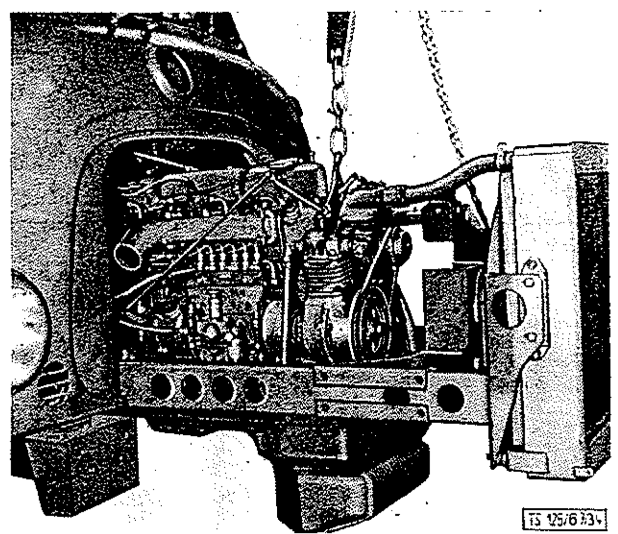
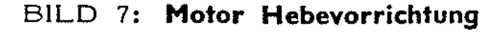


BILD 6: **Motor Einbau, 2. Phase**

Motoreinbau

Aufhängevorrichtung (Bild 7) so kurz wie möglich an die vordere und hintere Aufhängelasche anschrauben, in den Kran einhängen und Motor samt Schlitten so weit es geht in den Rahmen einführen (Bild 5). Aufhängevorrichtung lockern und abschrauben. Kran in die vordere Aufhängelasche einhängen und Motor ganz in den Rahmen hineinschieben (Bild 6). Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Beschädigte Gummischläuche, Blechsicherungen und Splinte sind zu erneuern. Nach dem Anschluß der Leitungen ist die Kraftstoffanlage sowie die hydraulische Kupplungsbetätigung zu entlüften



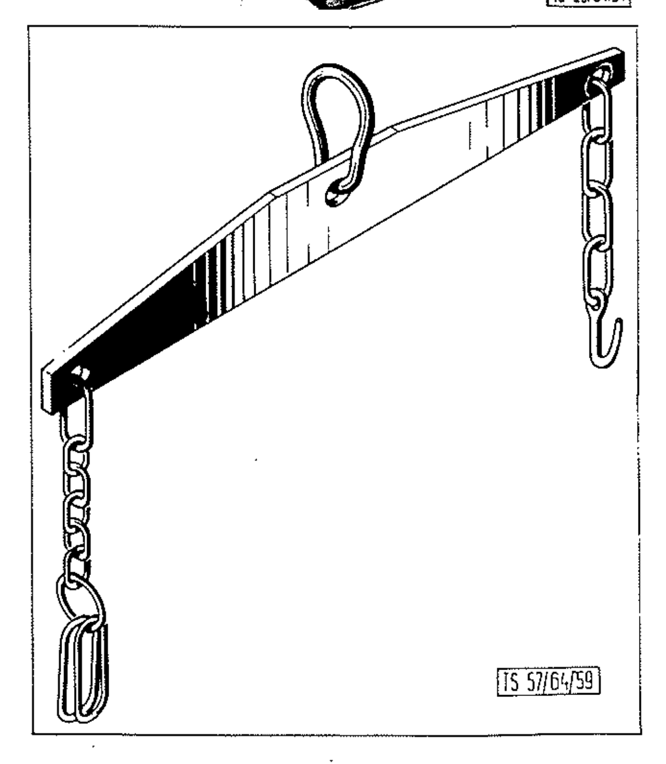


BILD 7: **Motor Hebevorrichtung**

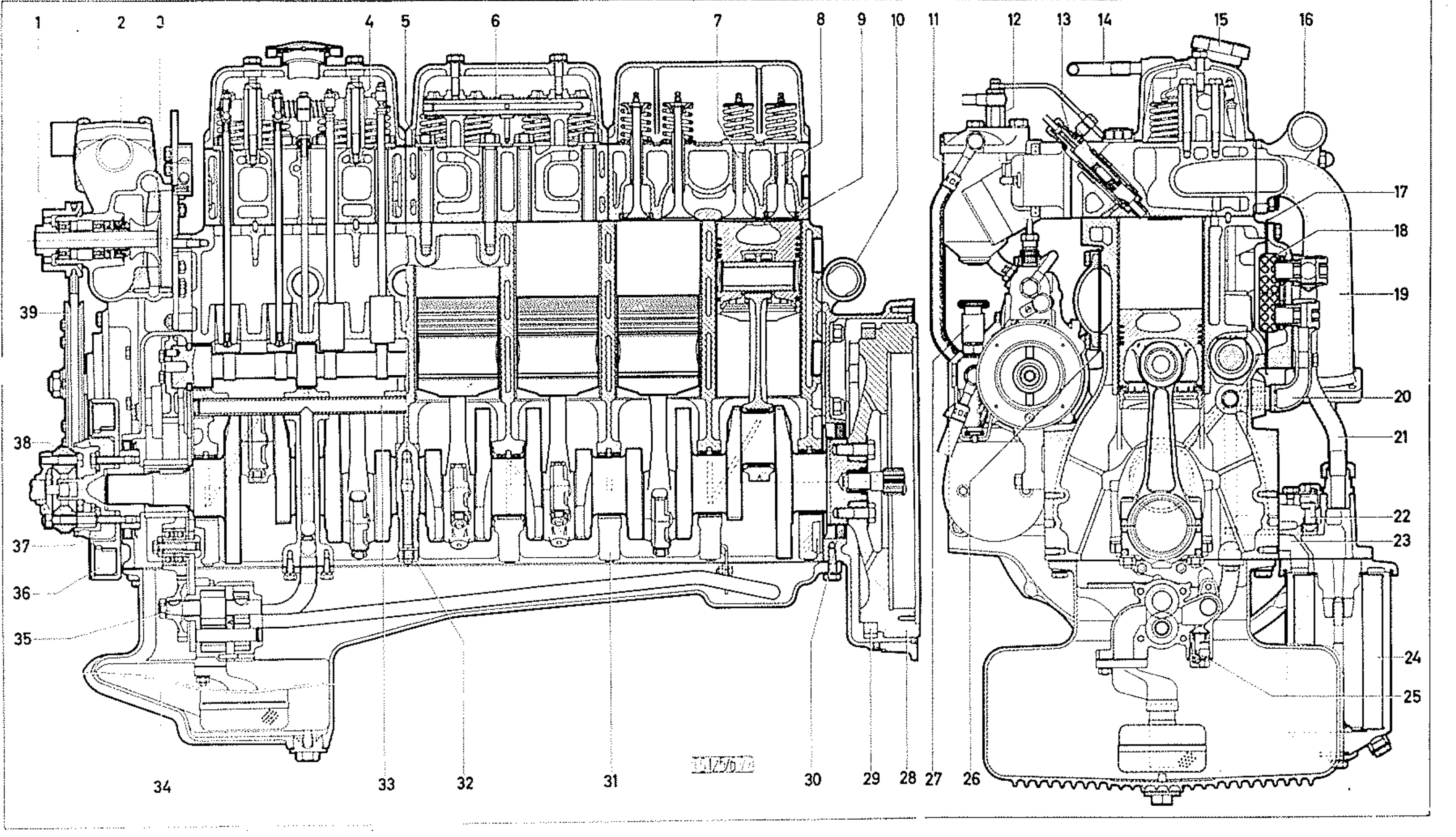


BILD 8: **Motorschnitt (bis M.N. 1150)**

1 Keilriemenscheibe
2 Sitz des Thermostates
3 Wasserpumpenrad
4 Kipphebelbock
5 Zylinderkopfschraube
6 Kipphebelachse
7 Einlaßventil
8 Auslaßventil
9 Ventilsitzring
10 Wasserrohr
11 Kraftstoffilter
12 Überlaufrohr beim Kraftstoffilter
13 Einspritzdüsenhalter
14 Motor-Entlüftung
15 Öleinfüllstutzen
16 Wasserablaufrohr
17 Ölkühlerabdeckblech
18 Ölkühler
19 Auspuffkrümmer
20 Ölleitung zum Hauptverteilerkanal
21 Ölleitung vom Ölfilter zum Ölkühler
22 Ölkühler Umgehungsventil
23 Ölzulaufbohrung zum Ölfilter
24 Ölfiltereinsatz
25 Überdruckventil an der Ölpumpe
26 Wasserverteilungsblech
27 Handpumpe
28 Schwungrad
29 Anlasserzahnkranz
30 HUTH-Dichtring
31 Hauptlagerdeckel
32 Stiftschraube zum Hauptlagerdeckel
33 Hauptverteilerkanal
34 Ölwanne
35 Ölpumpe
36 Schwingungsdämpfer
37 Antrieb zur GIUBO-Kupplung
38 GIUBO-Kupplung
39 Keilriemenscheibe auf Luftpresserwelle

Zylinderkopf

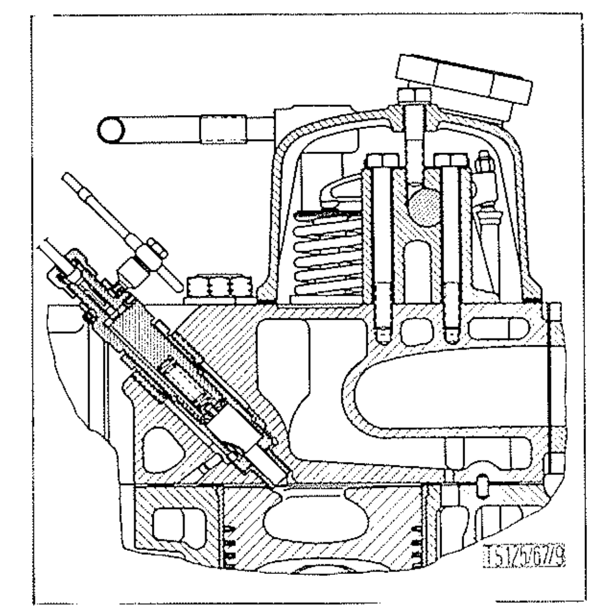
Zylinderkopf ausbauen

Den Zylinderkopf erst nach dem Erkalten des Motors demontieren!

Zylinderkopfdeckel, Ansaug- u. Auspuffkrümmer, sowie Kipphebelstraße abnehmen.

Die Zylinderkopfmuttern kreuzweise und in entgegengesetzter Anzieh-Reihenfolge lösen.

Düsenhalter vor dem Abheben des Zylinderkopfes ausbauen um die Beschädigung des Düsenelementes beim Auflegen zu verhindern.



FILD 9: **Zylinderkopf (bis M.N. 1150)**

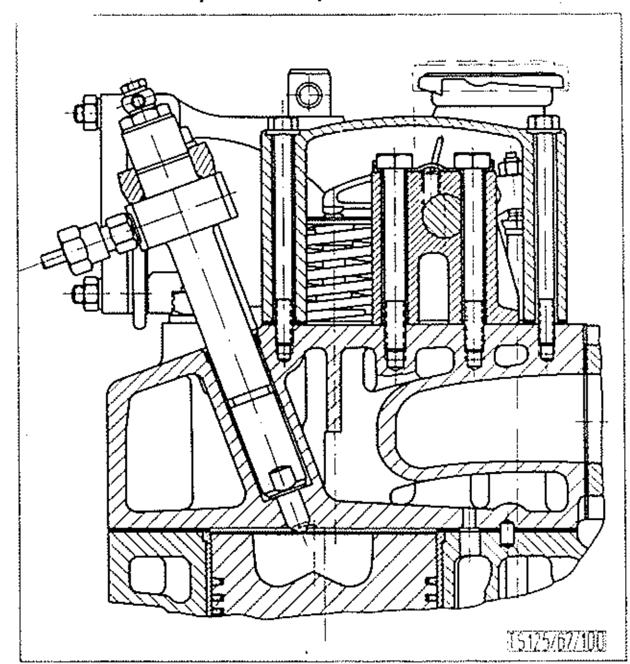


BILD 9A: **Zylinderkopf (ab M.N. 1151)**

Zum Ausbauen der Ventile einen Ventilheber (Bild 10) verwenden. Ventile numerieren (ohne Schlagwerkzeug) damit sie später wieder zu ihren eingelaufenen Sitzen kommen.

Zylinderköpfe ihrer Numerierung (: /1) entsprechend montieren. Grundsätzlich ist nach jeder Demontage die Zylinderkopfdichtung zu erneuern. Die Dichtung entsprechend der Bezeichnung "OBEN" (27/2) auflegen.

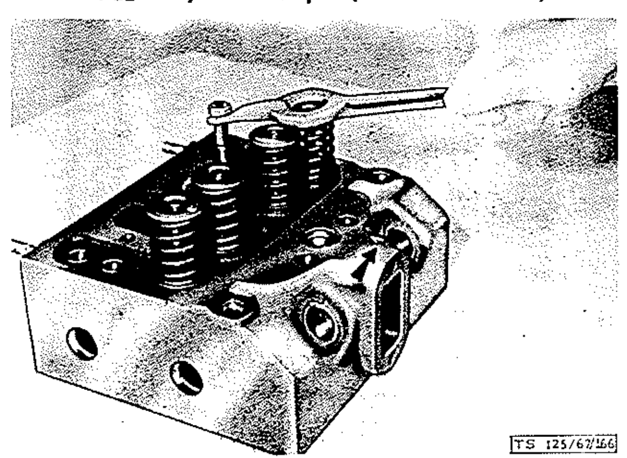


BILD 10: **Ausbauen der Ventile**

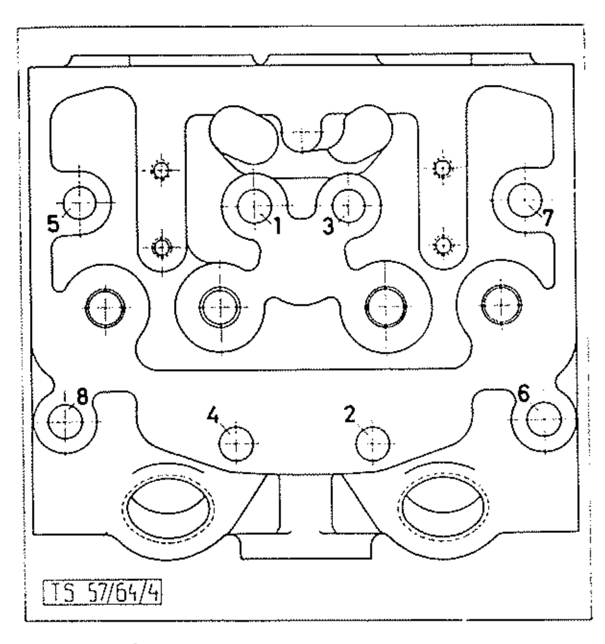


BILD 12: **Anzieh-Reihenfolge der Zylinderkopfschrauben**

Beim Anziehen der Muttern die Reihenordnung gemäß Bild 12 einhalten. Es werden zuerst die Muttern gleichmäßig und zügig festgezogen und dann mit einem ausklinkbaren Drehmomentschlüssel auf 18 mkg nachgezogen.
Wurden die Zylinderkopfstiftschrauben ausgebaut, dann müssen sie beim Einbauen mit einem Moment von 15 mkg festgezogen werden. Dieser Wert versteht sich bei geöltem Gewinde.
Nach 1 - 1,5 Betriebsstunden sind die Zylinderkopfmuttern des warmen Motors mit 20 mkg nachzuziehen. (Reihenordnung einhalten.) Anschließend das Ventilspiel prüfen und gegebenenfalls nachstellen (Bild 14).

Ventile einstellen

Zylinderkopfdeckel, Ansaug- u.Auspuffkrümmer, Wasserrohr sowie Kipphebelstraße abnehmen.

Dazu müssen die einzustellenden Ventile ganz geschlossen sein.

a) Motor durchdrehen, bis sich zur Einstellung der Ventile von Zylinder 1 die Ventile des Zylinders 6 überschneiden. (Zylinder 1 beginnt kühlerseitig)
   In Beziehung zueinander stehen die Zylinder:
   1 : 6
   5 : 2
   3 : 4
b) Ventilspiel bei kaltem Motor auf 0,2 mm für Einlaß und 0,3 mm für Auslaß einstellen. (Ein betriebswarmer Motor benötigt ca. eine halbe Stunde zum Abkühlen)
   Die Einlaßventile sind die beiden mittleren eines jeden Zylinderkopfes.

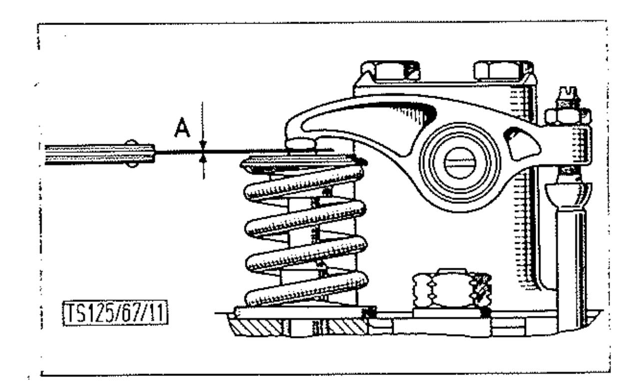
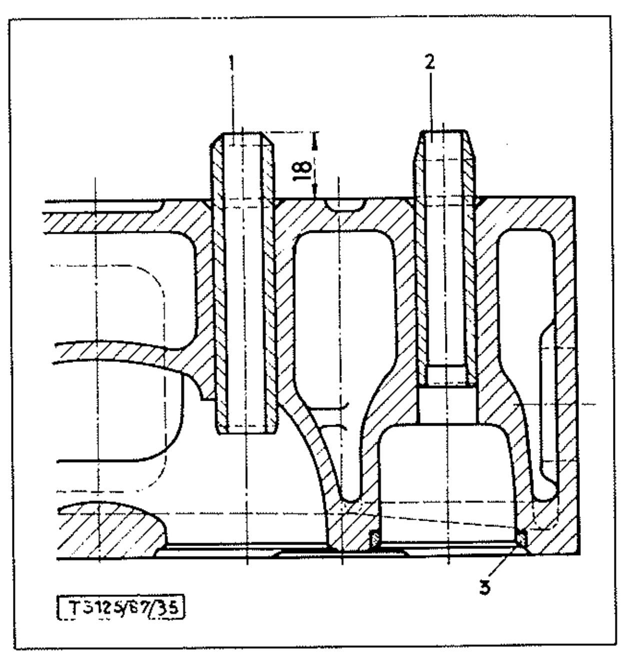


BILD 14: **Ventilspiel einstellen**

A = für Einlaßventil 0,2 mm
für Auslaßventil 0, 3 mm

BILD 15: **Einbau der Ventilführungen**

1 Einlaßventilführung
2 Auslaßventilführung
3 Ventilsitzring (bis Mot.Nr.1150)



Ventilführung

Bevor Instandsetzungsarbeiten an den Ventilsitzen durchgeführt werden, müssen die Ventilführungen überprüft und wenn die in der Tabelle 1 angeführten Verschleißtoleranzen erreicht, ausgetauscht werden. Dabei ist zu bemerken, daß die beiden Führungen nicht bloß in der Länge verschieden sind, sondern daß die Einlaßführung mit einer scharfen Ölabstreifkante versehen ist.

Zum Einpressen der Ventilführungen nur die passenden Einpreßdorne verwenden (RK 562, RK563).

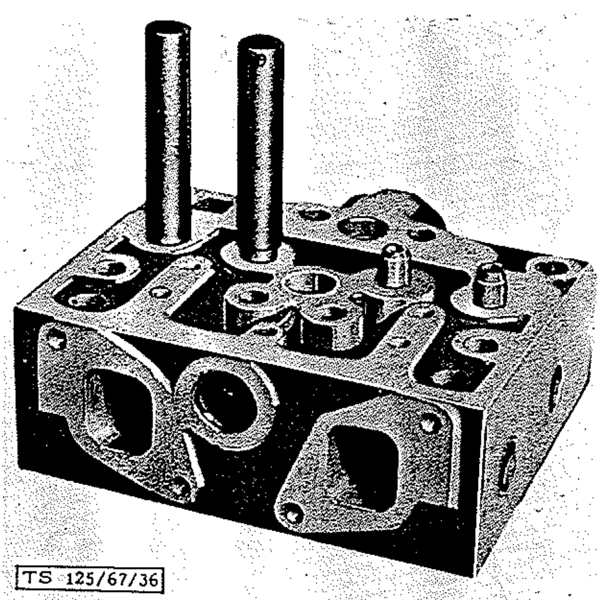


BILD 16: **Einpressen der Ventilführungen**

Ventilführungen mit einer Reibahle ausreiben. Dabei darf nur ein mäßiger und senkrechter Druck ausgeübt werden, um ein Ecken der Reibahle zu verhindern.

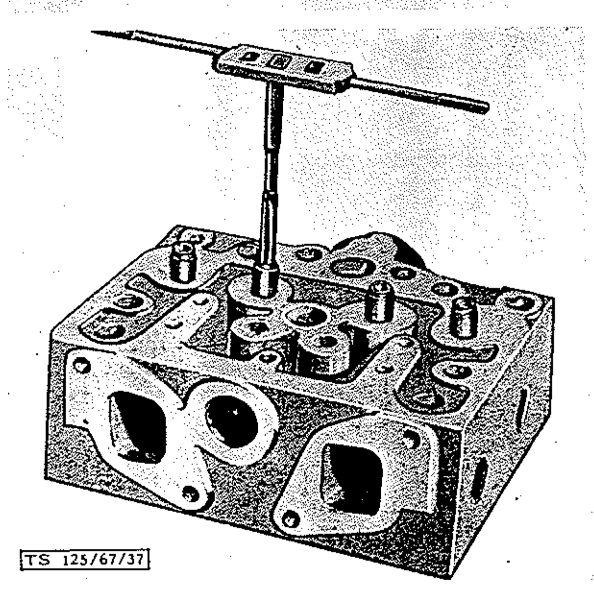


BILD 17: **Ausreiben der Ventilführungen**

TABELLE 1 : Ventilführung, Ein- und Auslaßventile

	Ventillänge mm	Ventilteller-durchmesser mm	Ventil-sitz-winkel	Ventilschaft-durchmesser mm	Ventilführung Innenbohrung mm	Einbau-spiel mm	Verschleiß-grenze mm
Einlaßventil	149,3-149,7	44,9-45,1	45°	9,96-9,975	-	0,025	0,10
Auslaßventil	149,3-149,7	38,9-39,1	45°	9,96-9,975	-	0,025	0,10
Ventilführung	-	-		-	10,0 bis 10,015		

Zulässiger Schlag Sitz/Schaft 0,015 mm.

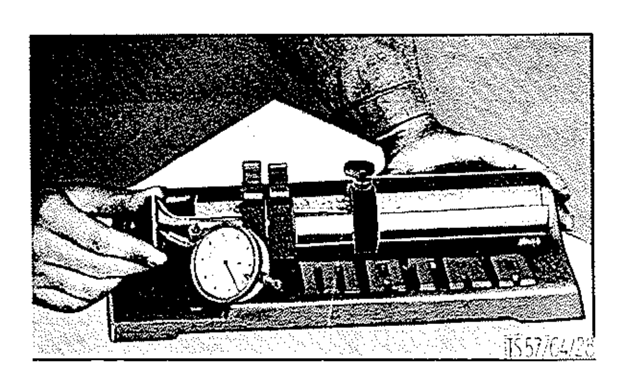


BILD 18: **Ventilschlag messen**

Ventile

Ausgebaute Ventile prüfen. Verzogene Ventile oder solche mit verriebenen, eingeschlagenen oder abgenützten Schäften oder verbrannten Tellern sind stets zu ersetzen. Das Richten eines verbogenen Ventilschaftes ist unzulässig. Der Schlag zwischen Ventilkegel und Schaft darf 0,015 mm nicht übersteigen (Bild 18), Abweichungen können auf einer Ventilschleifmaschine behoben werden. Ventilteller mittels Lineals auf Durchbiegung prüfen.
Bei dieser Gelegenheit die Ventiltellerstärke "A" (Bild 19) messen, sie muß mindestens 1 mm stark sein. Andernfalls ist das Ventil zu erneuern.
Vor dem Wiedereinbau die Ventilschäfte mit Molykote-Pasta G einreiben. Man achte auf die Numerierung, damit die Ventile wieder in ihre ursprüngliche Ventilführung kommen.

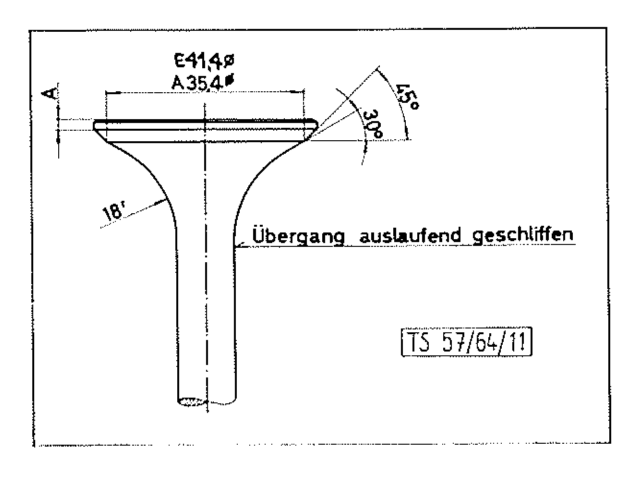


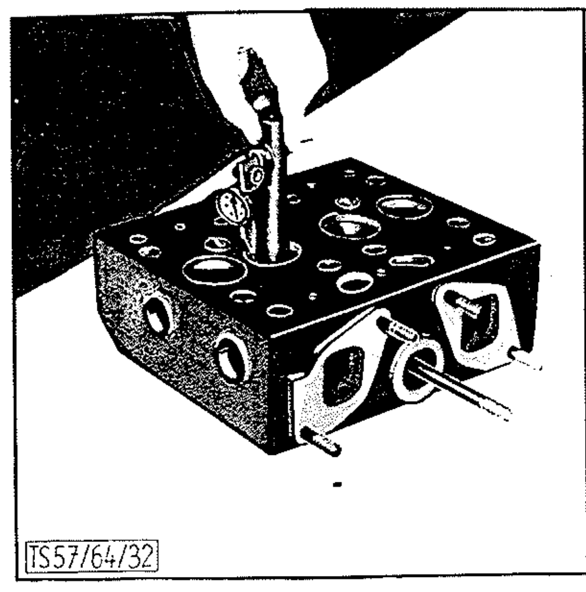
BILD 19: **Ventilteller-Maße**

Maß "A" muß mindestens 1 mm stark sein

TABELLE 2 : Ventilfeder

Federlänge	Belastung	Krafttoleranz
56,5 mm entspannt	0 kg	0 kg
48 mm	31 kg	± 1,55 kg
36 mm	74,8 kg	± 3,75 kg

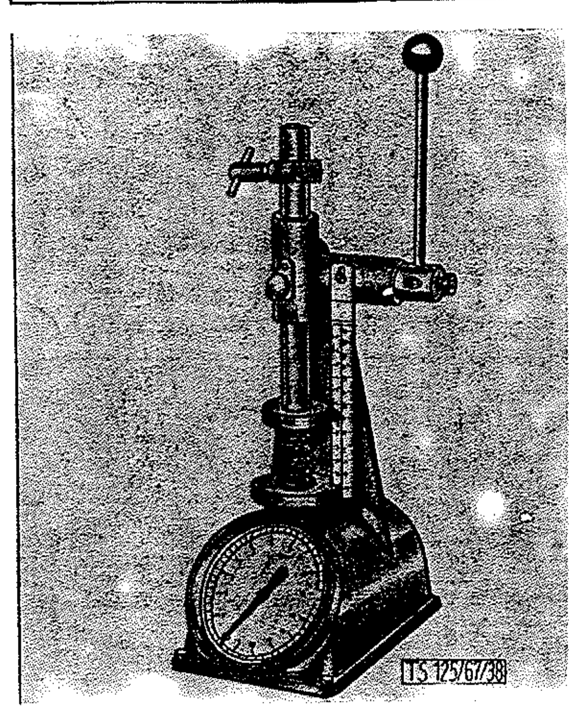
BILD 20: **Messen des Ventilsitzschlages**



Ventilfeder

Ventilfeder auf Gesamtlänge und Belastung prüfen und mit den Werten in Tabelle 2 vergleichen. Ventilfedern, die den Werten in der Tabelle nicht mehr entsprechen, sind zu erneuern.

BILD 21: **Prüfen der Ventilfeder**

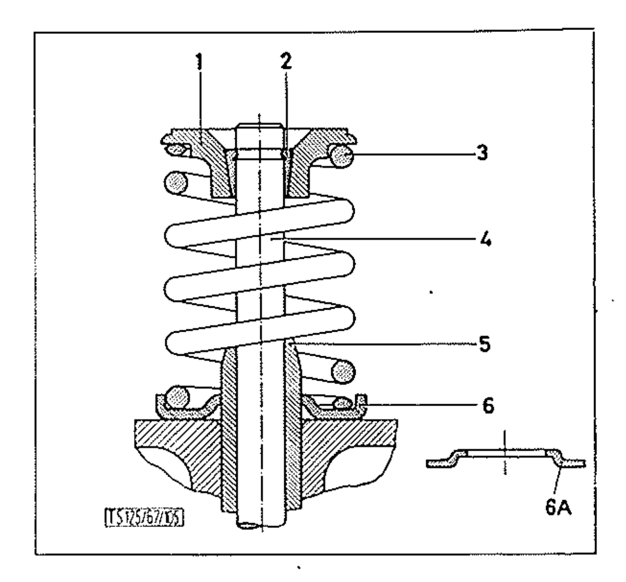


Ventilfederteller

Tragbild der kegeligen Bohrung der Ventilfederteller (22/1) sowie der Rillen-Ventilkegelstücke (22/2) prüfen. Die Ventilkegel sollen gleichmäßig aufliegen. Eingeschlagene Teile sind zu ersetzen.

BILD 22: **Ventilfeder-Einbau**

1 Ventilfederteller
2 Rillen-Ventilkegelstück
3 Ventilfeder
4 Ventilschaft
5 Ventilführung (Auslaß)
6 Federunterlage (bis Mot.Nr.1150)
6A Federunterlage (ab Mot.Nr.1151)



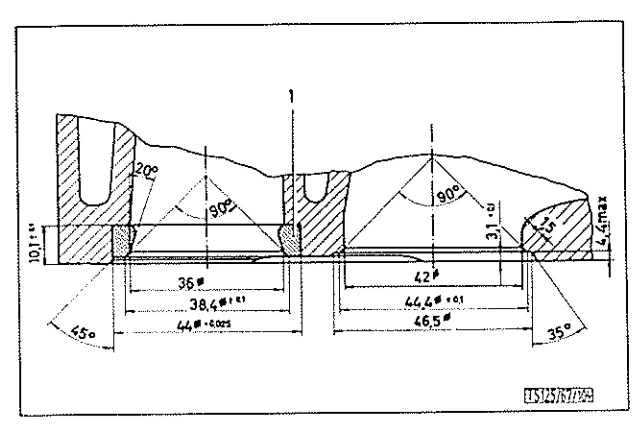


BILD 23: **Ventilsitzmaße (bis M.N. 1150)**

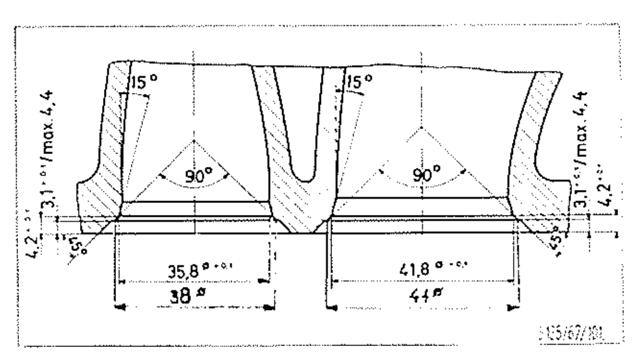


BILD 23A: **Ventilsitzmaße (ab M.N. 1151)**

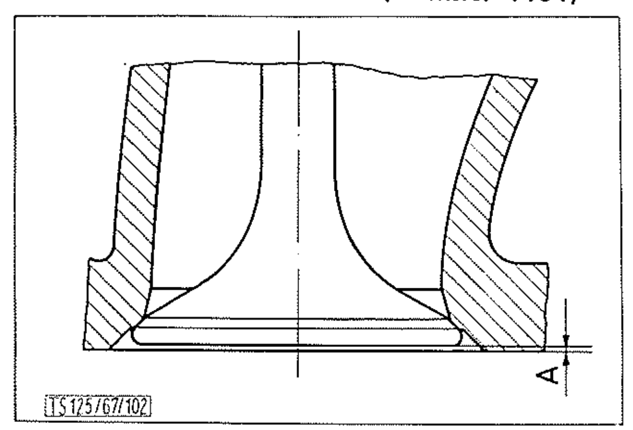


BILD 23 B: **Ventilrückstand**

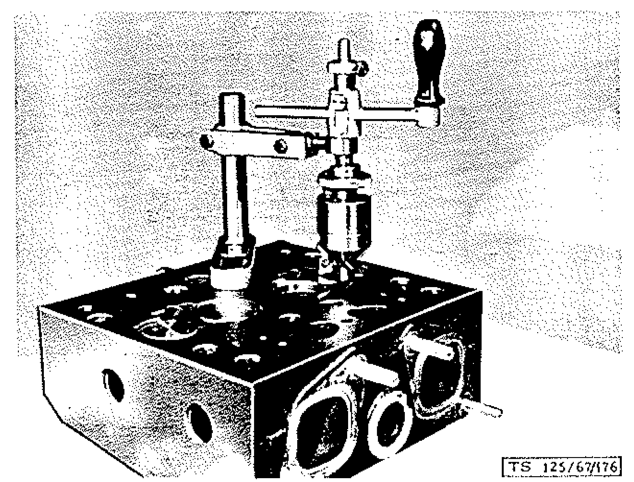


BILD 24: **Ausdrehen des Ventilsitzes**

Ventilsitz

Bevor mit der Nacharbeit der Ventilsitze begonnen wird, ist der Verbrennungsraum und Auslaßkanal von Ölkohle und sonstigen Ablagerungen mittels Stahlbürste zu reinigen.

Die Ventilsitztiefe wird ab Zylinderkopfauflagefläche gemessen, im Neuzustand beträgt dieser Abstand 3,1 mm (Bild 23), bei max. Nacharbeit 4,4 mm. Nach längerer Betriebsdauer werden eingeschlagene Ventilsitze hart, sodaß es angebracht ist, die harte Oberschicht entweder wegzuschleifen (Bild 24), mit einem Hunger-Gerät wegzudrehen. oder durch Aufrauhen mit grobem Schmirgelpapier die harte Oberschichte zu entfernen.

Der Verschleiß des Ventilsitzes kann bei eingebauten Ventilen durch Überprüfung des Ventilrückstandes festgestellt werden. (Bild 23 B)

	Einlaßventil		Auslaßventil	
	normal	max.	normal	max.
Ventil-rück-stand -A-	$0,7^{+0,3}$	2.0	$0,7^{+0,3}$	2.0

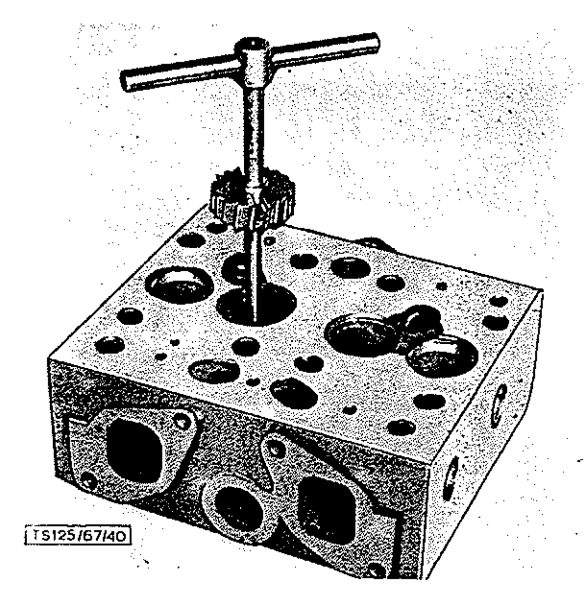


BILD 25: **Ventilsitz fräsen**

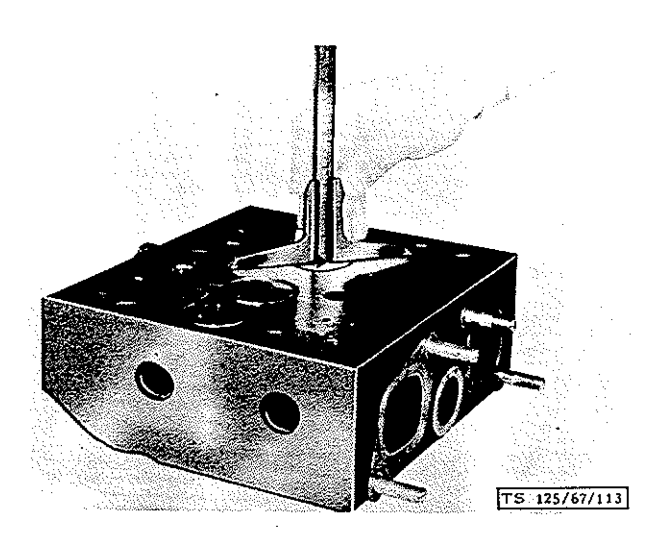


BILD 25 A: **Messen des Ventilrückstandes**

Kompressionsdruck

Der Kompressionsdruck wird bei betriebswarmem Motor, ausgeschraubten Düsenhaltern und Anlasserdrehzahl gemessen.
Der Motormeter wird nacheinander in die Düsenhalterverschraubungen eingeschraubt.
Der Kompressionsdruck beträgt bei neuem und eingelaufenem Motor 25 - 29 atü.

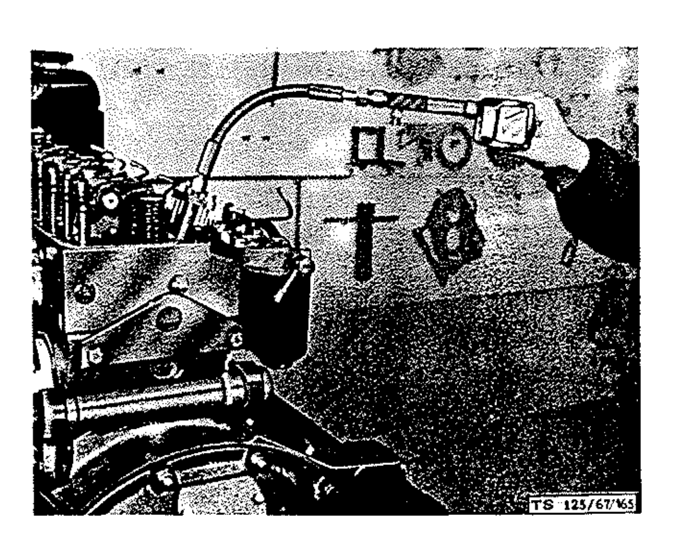
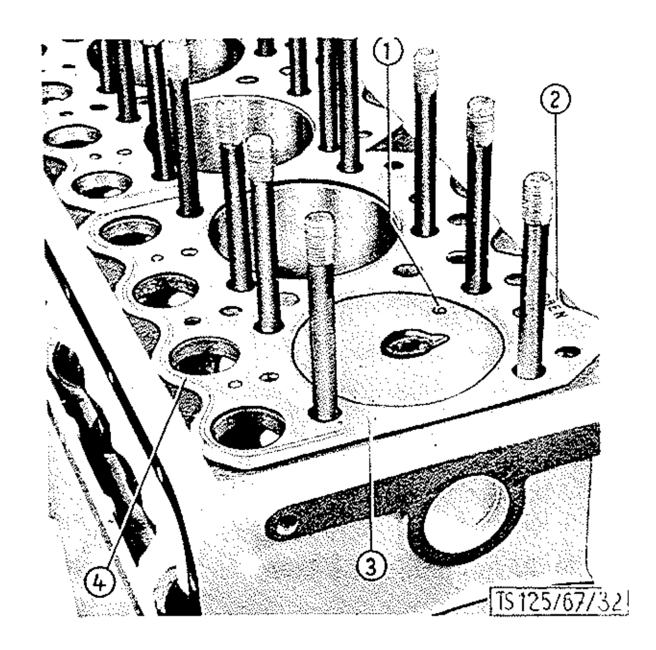


BILD 26: **Messen des Kompressionsdruckes**

Anzugsmomente

Zylinderkopfschrauben 20 mkg

Kolben und Zylinder



Allgemeines

Die Kolben werden samt den Pleuelstangen nach oben aus- und wieder eingebaut. Zylinderkopf (11/1), Kolben (27/1) und Pleuelstangen (28/2) sind numeriert. Vor dem Ausbau die Numerierung beachten, falls sie nicht mehr sichtbar ist oder wenn Teile erneuert wurden, neu numerieren. Der Kolben besitzt oberhalb der Verdichtungsringe gestrählte Rillen. Diese fangen den größten Teil der Ölkohle auf und schützen die Verdichtungsringe vom Verkleben. Es ist daher notwendig, die gestrählten Rillen von Ölkohlenbelag zu befreien.

BILD 27: **Markierungen (bis M.N. 1150)**

1 Numerierung der Kolben
2 Bezeichnung "Oben" auf der Zylinderkopfdichtung
3 Zylinderkopfdichtung

Beim Einbau ist auf die richtige Lage des Kolbens zu achten. Die Nase der Verbrennungsmulde muß beim Motor mit Quetschwirbelverfahren (bis Mot.Nr.1150) nach der Einspritzpumpenseite weisen (Bild 27).
Beim Motor mit Zentralwirbelverfahren ist die Achse der Verbrennungsmulde zur Kolbenachse um 5 mm versetzt. Der Kolben muß beim Einbau mit dem schmalen Kolbenbodenrand zur Einspritzpumpenseite weisen.

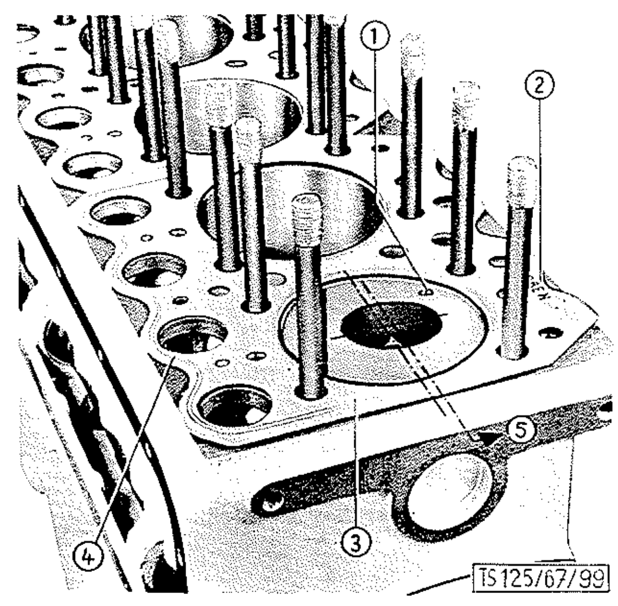


BILD 27A: **Markierungen (ab M.N. 1151)**

1-4 wie Bild 27
5 Kolbenmuldenachse

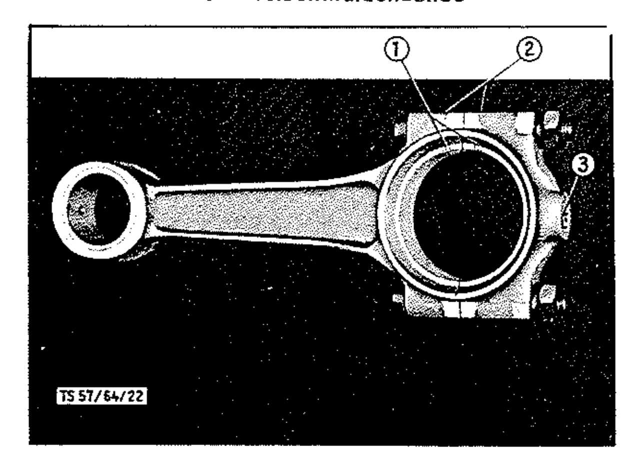


BILD 28: **Pleuelstangenmarkierung**

Ausbau

Obwohl es möglich ist, einzelne Pleuelstangen und Kolben am eingebauten Motor zu wechseln, empfiehlt es sich, für diese Arbeiten den Motor auszubauen.

1 Motor ausbauen,
2 Kühlwasser und Öl ablassen
3 Zylinderköpfe abmontieren,
4 Ölwanne abschrauben
5 Mit Steckschlüssel die Pleuelmuttern abschrauben und die Pleueldeckel entfernen. Dabei auf Markierung achten, gegebenenfalls Pleuelstangen und Lager markieren.
6 Pleuelstangen samt Kolben nach oben vorsichtig aus dem Motorgehäuse herausdrükken.
7 Sicherungsring zum Kolbenbolzen mit Spitzzange herausnehmen.
8 Kolbenboden leicht anwärmen und Kolbenbolzen vorsichtig herausdrücken. (Kolbenbolzen untereinander nicht vertauschen).

Einbau

1. Sicherungsring in die Kolbenbolzenbohrung einbauen (als Anschlag für den einzuführenden Bolzen).
2. Kolben mit dem Boden auf eine Heizplatte legen und auf 60-80° C aufwärmen.
3. Kolben auf die dazugehörige Pleuelstange (gleiche Numerierung) aufsetzen und Kolbenbolzen bis zum Anschlag einschieben.
4. Lauffläche der Zylinder mit Motorenöl schmieren. Kolben mit Pleuelstange in den dazugehörigen Zylinder einbauen (Numerierung beachten). Man verwende dazu eine Manschettenzange Rk 258 (Bild 29).
5. Pleuellager mit Motorenöl schmieren und zusammenbauen.

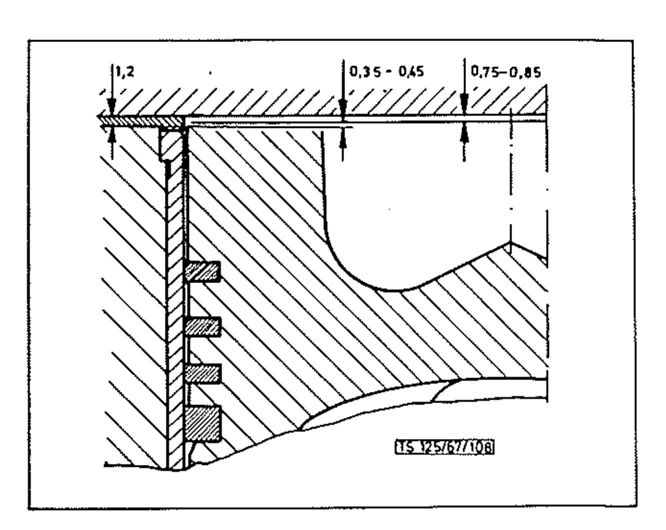
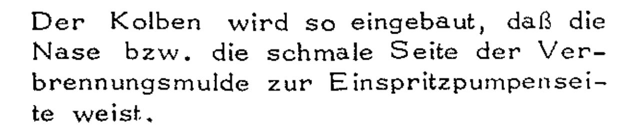


BILD 28A: **Spaltmaß**


Der Kolben wird so eingebaut, daß die Nase bzw. die schmale Seite der Verbrennungsmulde zur Einspritzpumpenseite weist.

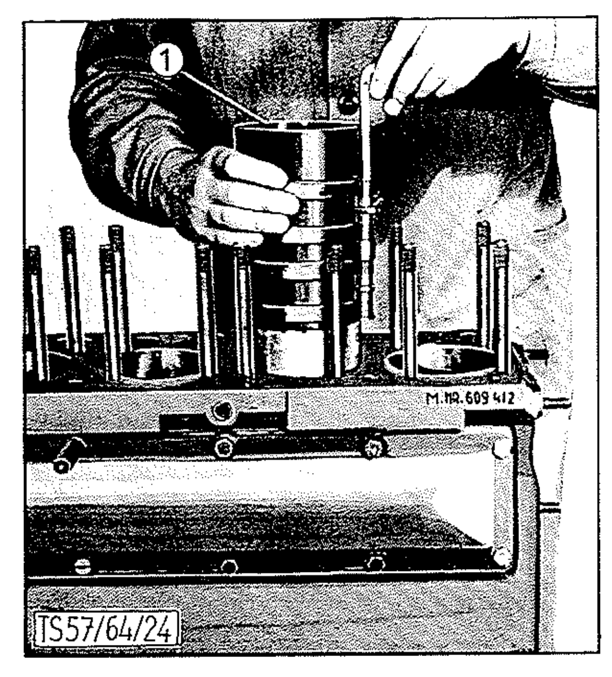


BILD 29: **Manschettenzange**

SPALTMASS

Da die Kolben mit entsprechend engem Toleranzfeld gefertigt sind, ist es nicht notwendig das Spaltmaß beim Austausch eines Kolbens zu überprüfen.

Instandsetzungsarbeiten

Kolben

Kolbendurchmesser messen und mit den Werten in Tabelle 6 vergleichen. Da der Kolben leicht konisch und oval gefertigt ist, muß die Messung unterhalb und senkrecht zur Kolbenbolzenachse vorgenommen werden (Bild 30)

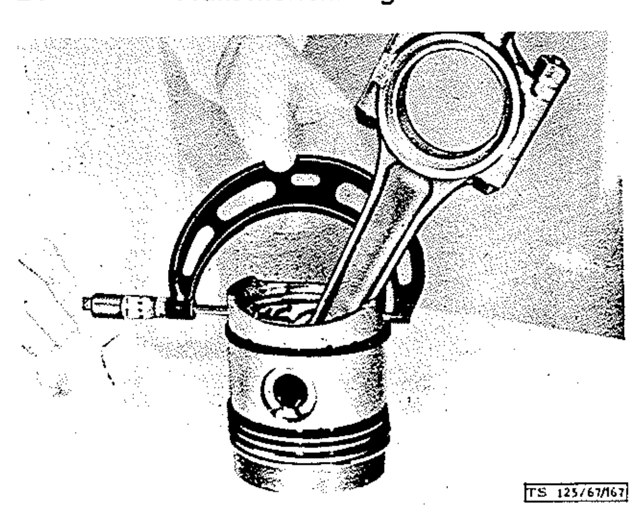


BILD 30: **Messen des Kolbendurchmessers**

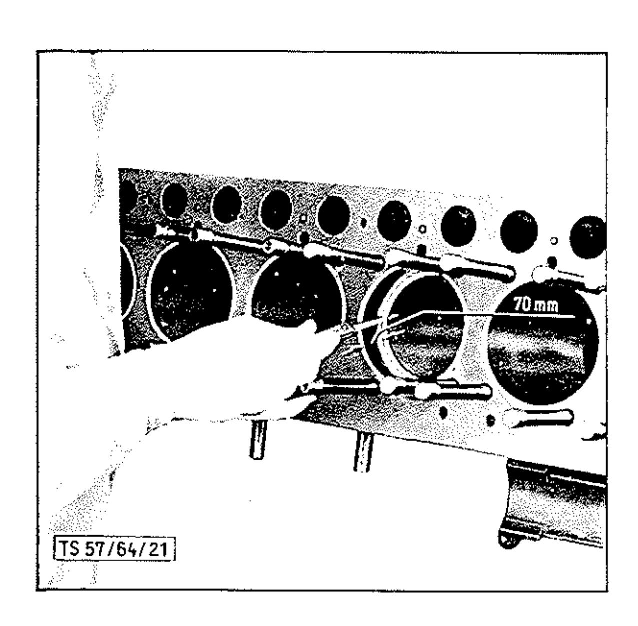


BILD 31: **Messen des Stoßes am Verdichtungsring**

Kolbenringe

Den Kolbenring in den Oberteil des Zylinders einführen und mittels des Kolbenbodens mindestens 70 mm hinunterdrücken. An dieser Stelle den Stoß der Kolbenringe mittels Fühllehre messen (Bild 31) und mit den Werten in Tabelle 3 vergleichen. Übersteigt die Luft am Stoß den zulässigen Wert, so müssen die Kolbenringe gewechselt werden. Ebenso ist das Spiel der Kolbenringe in den Nuten zu prüfen (Bild 32) und mit den Werten in Tabelle 3 zu vergleichen. Bei ausgeschlagenen Nuten muß der Kolben gewechselt werden. Klemmen Ringe in der Nut, so ist dies auf Ablagerung von Ölkohle in den Ringnuten zurückzuführen. Die Ölkohle ist dann vorsichtig, ohne daß die Nuten beschädigt werden, zu entfernen. Anschließend das Spiel der Kolbenringe in den Nuten prüfen.

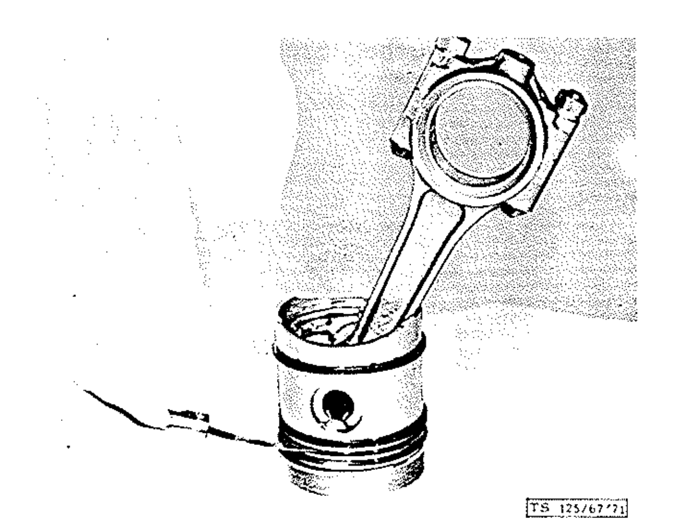


BILD 32: **Messen des Verdichtungsringspieles**

Kontrolle der Trapeznut und des Trapezringes

1. Zur Kontrolle der Trapeznut wird die Lehre L-8560a verwendet. Ist die Nut zu stark ausgeschlagen, so ist der Kolben auszutauschen.
2. Der Verschleiß des Trapezringes kann mit der Lehre L-8561a gemessen werden.

Die Kolbenringe werden mit Hilfe einer Kolbenringzange (Bild 33) eingebaut.

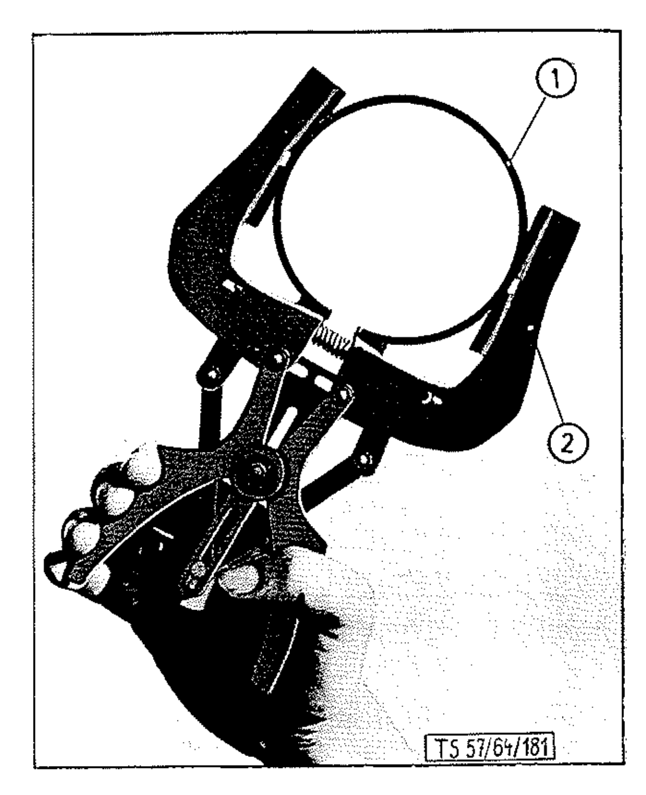


BILD 33: **Kolbenringzange**

1 Kolbenring
2 Kolbenringzange

Beim Einbau der Kolbenringe ist unbedingt auf die richtige Einbaulage und -reihenfolge der Kolbenringe zu achten.
Der 2., 3. und 4. Kolbenring muß mit dem Zeichen "top" nach oben eingebaut werden.

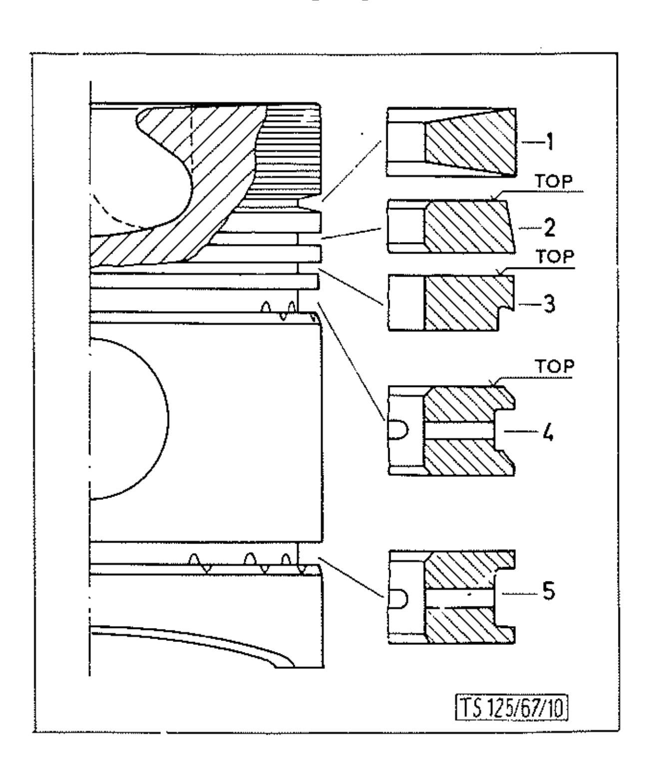


BILD 34 : **Einbaulage der Kolbenringe**

1 Doppel-Trapezring
2 Minutenring
3 Nasenring
4 Ölschlitz-Gleichfasenring
5 Ölschlitzring

TABELLE 3 : Kolbenringe und Kolbenringnut

	Ringbreite	Kolbennutbreite	Einbauspiel	Verschleißgrenze
Kolbenringe: 1. Verdichtungsring	-	-	-	-
2. Minutenring	2,490 - 2,478	2,58 - 2,60	0,090 - 0,122	0,15
3. Nasenring	2,490 - 2,478	2,56 - 2,58	0,070 - 0,102	0,14
1. Ölabstreifring	4,990 - 4,978	5,03 - 5,05	0,040 - 0,072	0,09
2. Ölabstreifring	4,990 - 4,978	5,02 - 5,04	0,030 - 0,062	0,09
Stoßspiel: Verdichtungsringe Ölabstreifringe			 0,4 - 0,6 0,3 - 0,45	 2,0 (1,0-1,2 x) 2,0

x bei Trapezring

TABELLE 4 : Kolbenbolzen und Bohrung im Kolben

Kolbenbolzen-Außen Ø	Bohrung im Kolben	Einbauspiel
38,00 - 38,004	37,996 - 38,00	Spiel unzulässig

TABELLE 5 : Kolbenbolzen, Büchse zur Pleuelstange

	Außen-Ø	Innen-Ø	Einbauspiel	Verschleißgrenze
Kolbenbolzen	38,00 - 38,004		0,021 - 0,041	0,10
Büchse zur Pleuelstange		38,025 - 38,041		

TABELLE 6 : Zylinder und Kolben

	Kolbendurchmesser	Zylinderdurchmesser	Einbauspiel	Verschleißgrenze
Kolben	104,905-104,915	105,0-105,023	0,085 - 0,118 x	0,25 - 0,30

x "Spiel 0,09" auf den Kolbenboden gestempelt

Kolbenbolzen

Der Kolbenbolzen hat gegenüber der Bohrung im Kolben Übermaß.
Es ist daher notwendig, vor seinem Einbau den Kolben auf ca. 60-80° C auf einer Heizplatte aufzuwärmen.

Pleuelbüchse

Bohrung der Pleuelbüchse messen und mit den Werten in Tabelle 5 vergleichen. Übersteigt der Verschleiß den zulässigen Wert, so muß die Büchse gewechselt werden.
Die neue Büchse soweit einpressen, bis sie beiderseits flüchtet, seitlich vorstehende Teile sind wegzudrehen oder wegzuarbeiten. Schmierloch bohren und Büchse nach den Werten in Tabelle 5 aufbohren oder aufreiben. Kanten beiderseits um 0,5 mm brechen.
Der Achsabstand der Lagerzapfenbohrung zur Kolbenbolzenbohrung mußt 203,5 ±0,05 mm betragen.
Anschließend, wie auf Seite 28 beschrieben, die Achsparallelität kontrollieren und eventuell korrigieren.

Trockene Zylinderbüchsen

Die Zylinderbüchsen werden auf der Höhe des ersten Verdichtungsringes und senkrecht zum Kolbenbolzen gemessen (Bild 35). Das Nennmaß und die Verschleißgrenze gehen aus Tabelle 6 hervor.

Anmerkung

Bild 36 zeigt das Verschleißdiagramm einer Zylinderbüchse an der äußersten Verschleißgrenze. Daraus geht hervor, daß der Verschleiß auf die Zylinderlänge bezogen, stark ungleichmäßig ist. Er ist in der Höhe des obersten Verdichtungsringes am größten und nimmt dann stark ab, bis er ungefähr ab 60 mm unterhalb des oberen Zylinderrandes fast gleichmäßig verläuft. Es ist dies eine Folge der Unterbrechung des Schmierfilmes in der Nähe des Verbrennungsraumes. So ist es auch verständlich, daß bei einem derartigen Verlauf der Abnützungskurve die Zylinderbüchse in der Höhe des ersten Verdichtungsringes gemessen werden muß. Daher ist es auch zwecklos, neue Kolbenringe mit Übermaß an Stelle der verschlissenen einzubauen. Es besteht sogar die Gefahr, daß der Übermaßring, wenn er in den oberen stark verschlissenen Teil eingepaßt wird, beim Abwärtsgehen des Kolbens zu Bruch geht. Die dünnwandigen Zylinderbüchsen erlauben keine Reparaturstufen, sie müssen nach dem Erreichen der Verschleißgrenze (siehe Tabelle 6) ausgetauscht werden.

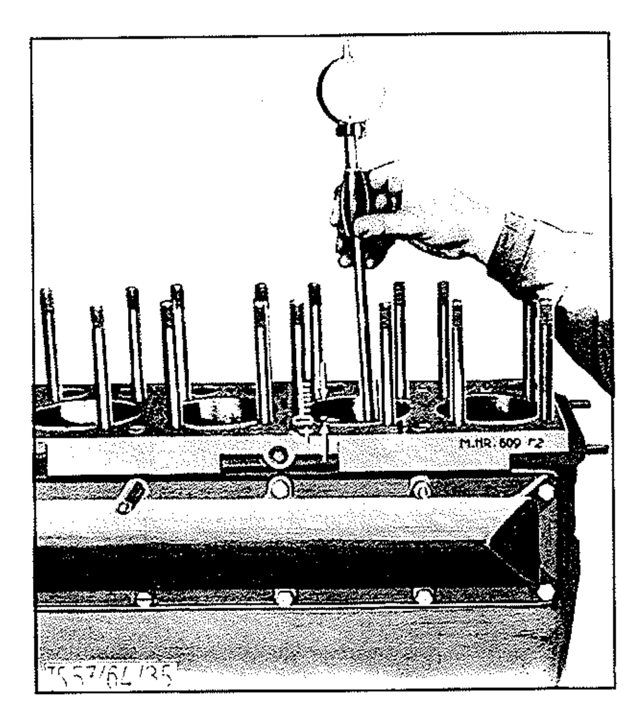


BILD 35: **Messen des Zylinderbüchsenverschleißes**

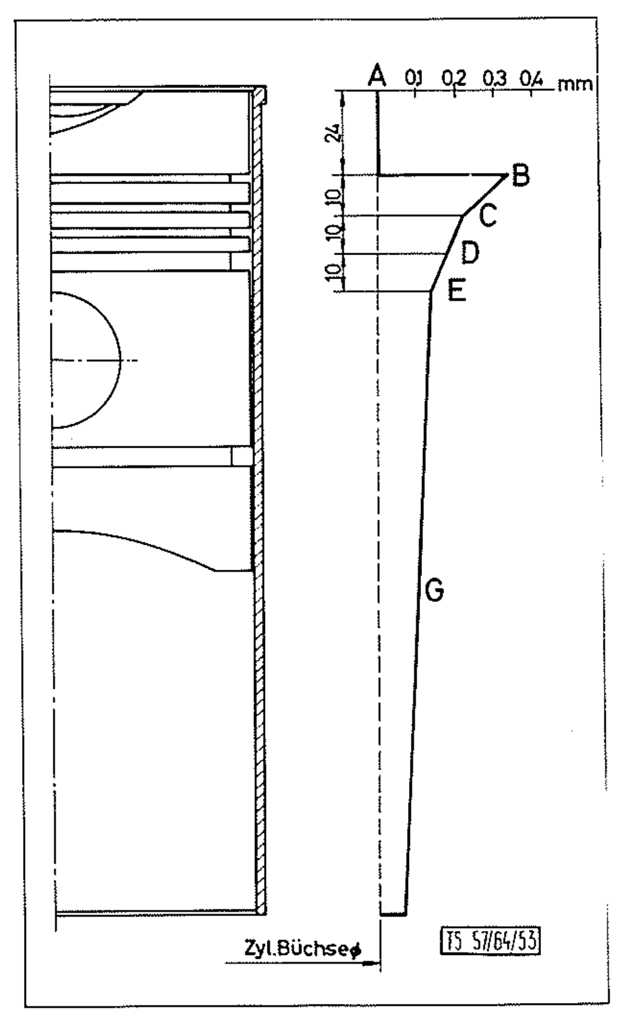


BILD 36: **Verschleißdiagramm der Zylinderlaufbahn**

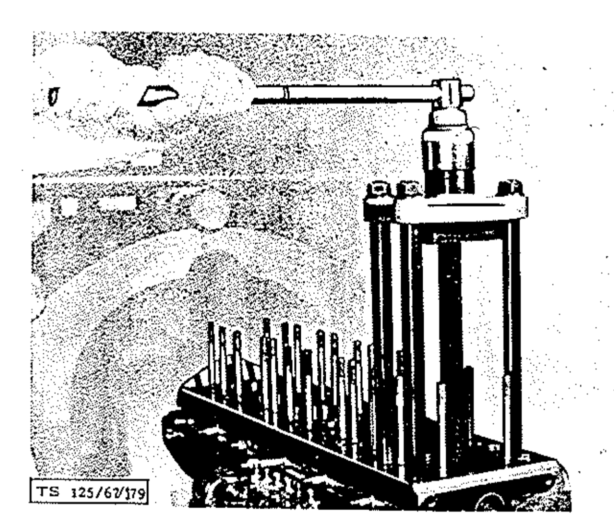


BILD 37: **Ausziehen der Zylinderbüchse**

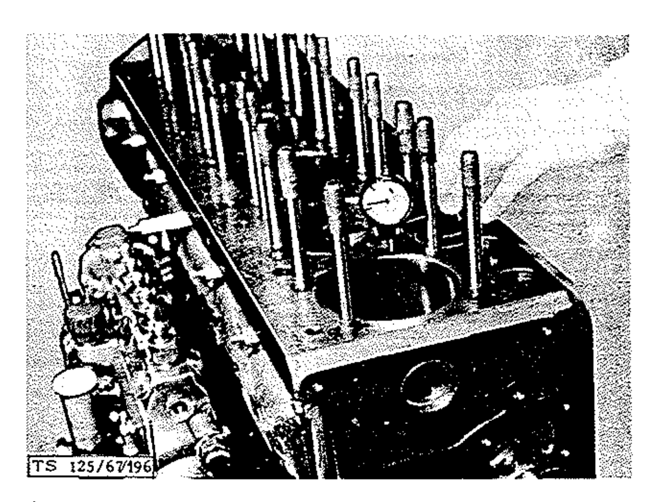


BILD 37A: **Messen des Büchsenunterstandes**

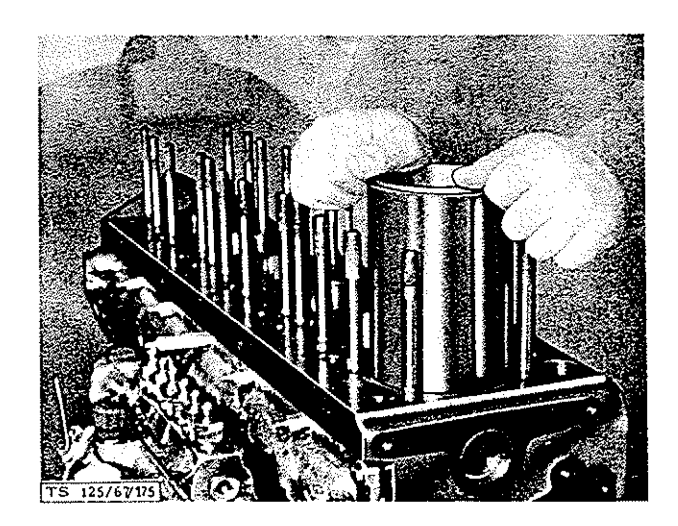


BILD 38: **Zylinderbüchse einschieben**

Ist die Verschleißgrenze der Zylinderbüchse erreicht, so wird diese mittels der Ausziehvorrichtung s5-17973 ausgebaut.

Der Einbau der Zylinderbüchsen geht folgendermaßen vor sich:

1. Die Wände der Bohrungen im Motorgehäuse müssen vollkommen glatt sein. Die max. Rauhtiefe darf 2 μ (0,002) nicht übersteigen.
2. Vor dem Einschieben der Büchse muß diese an der Außenfläche mit Tetrachlorkohlenstoff oder anderen fettlösenden Mitteln gereinigt werden. Mit demselben Mittel ist auch die Zylinderbüchsenbohrung des Kurbelgehäuses zu reinigen. Anschließend daran ist die Büchse außen und die Bohrung im Gehäuse mit "Molykotpulver mikrofein" gleichmäßig so einzureiben, daß kein überschüssiges Molykotpulver an den Flächen verbleibt.
3. Der Innendurchmesser der eingeschobenen Büchse, an verschiedenen Stellen gemessen, muß den Werten in Tabelle 6 entsprechen. Gegebenenfalls die Büchse wieder ausziehen und in einer anderen Bohrung probieren.
4. Die Zylinderbüchsen-Oberkante muß mit dem Motorgehäuse bündig sein oder darf höchstens 0,06 mm unter der Gehäuse-Oberkante liegen. Ein Vorschauen der Zylinderbüchse weist auf das Vorhandensein von Fremdkörpern zwischen Büchsenbund und Motorgehäuse hin. Diese Fremdkörper müssen dann selbstverständlich entfernt werden.

Die Büchsen müssen von Hand, mit einem maximalen Druck von 80 kg, eingebaut werden können.

Kurbelwelle und Pleuelstangen

Ausbau

Diese Arbeit wird bei ausgebautem Motor durchgeführt.

1. Motor wie auf Seite 5 beschrieben, ausbauen.
2. Kühlwasser ablassen, Wasserverbindungsschläuche an der Wasserpumpe lösen.
3. Gelenkwelle zum Antrieb von Lichtmaschine und Ventilator abmontieren, Anlasser und Kraftstoffilter abnehmen.
4. Motor bei den Gimetall-Aufhängelagern lösen, mittels Kranes aus dem Hilfsrahmen herausheben und in den Montagewagen einhängen.
5. Getriebe abflanschen.
6. Motorenöl ablassen.
7. Kupplung über Kreuz losschrauben und abnehmen.
8. Schwungrad abmontieren.
9. Torsionsdämpfer und Dehnschraube zum Zwischenrad abschrauben.
10. Keilriemenscheibe mittels Abziehvorrichtung abziehen, Keilriemen entfernen.
11. Den Nockenwellendeckel sowie das darunterliegende Nockenwellenrad abschrauben, das Nockenwellenrad mit der Abdruckschraube RK 565 abdrücken.
12. Ölfilter und Ölleitung zur Schmierung der Steuerungsräder abmontieren.
13. Ölwanne sowie Räderkasten abschrauben (beim Räderkasten die beiden Schrauben unter dem Nockenwellenrad nicht vergessen).
14. Ölpumpe und Öldruckleitung abnehmen.
15. Zylinderkopf abmontieren.
16. Einspritzdüsenhalter samt Düsen entfernen.
17. Kupplungsgehäuse abschrauben.
18. Pleuellagerdeckel abnehmen.
19. Die 7 Kurbelwellen-Lagerdeckel abnehmen und Kurbelwelle herausnehmen, man achte dabei, daß das Anlaufscheibenpaar (zur seitlichen Führung der Kurbelwelle) nicht verlorengeht. Die Lagerschalen entsprechend ihrer Zylinderzugehörigkeit mit Strichen an der Stirnseite markieren.

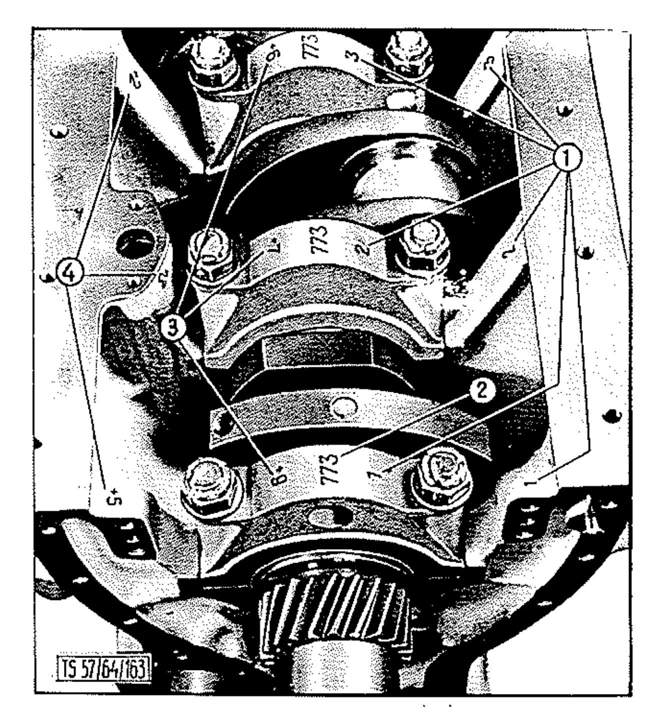


BILD 39: **Numerierung des Hauptlagerdeckels**

1 Numerierung d. Lagerstellen
2 Numerierung d. Hauptlagerdeckel
3 Abweichung v. d. Soll-Lagerdeckelbreite
4 Abweichung v. d. Soll-Lagerstraßenbreite

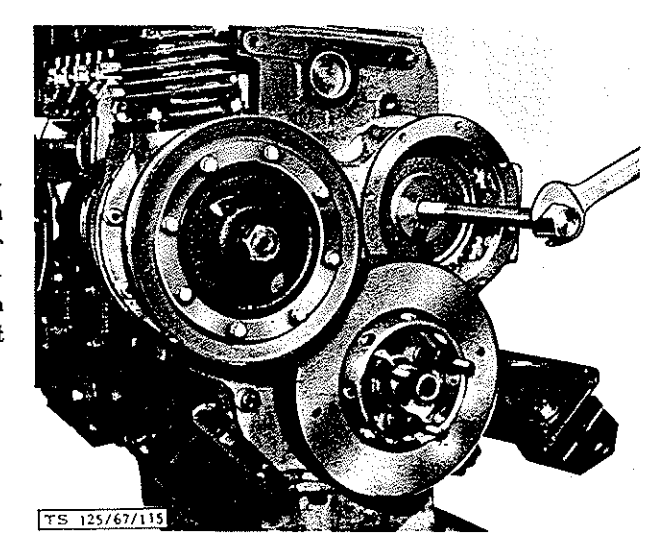


BILD 40: **Abziehen des Nockenwellenrades**

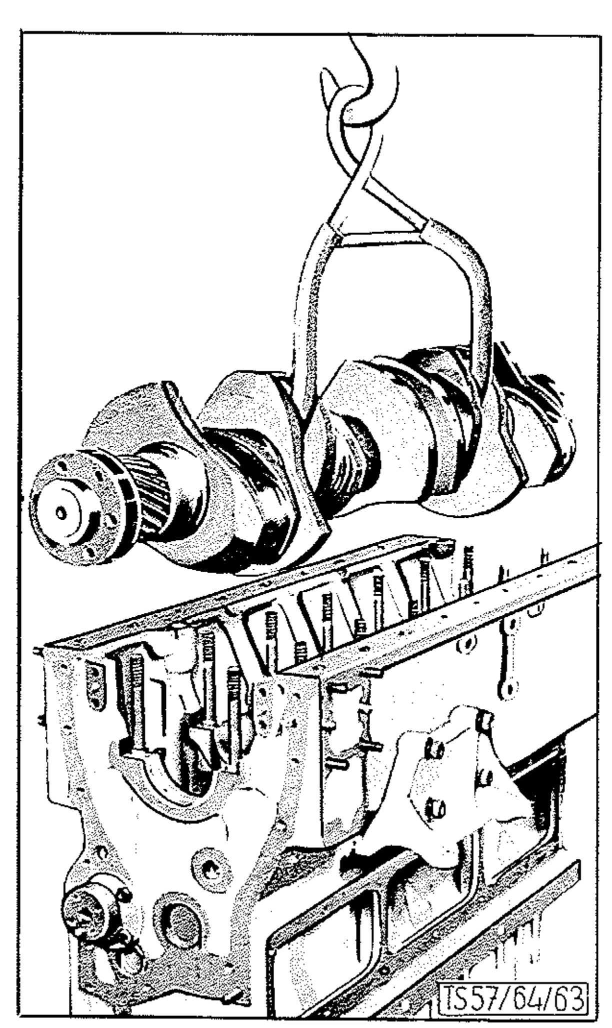


BILD 41: **Einbau der Kurbelwelle**

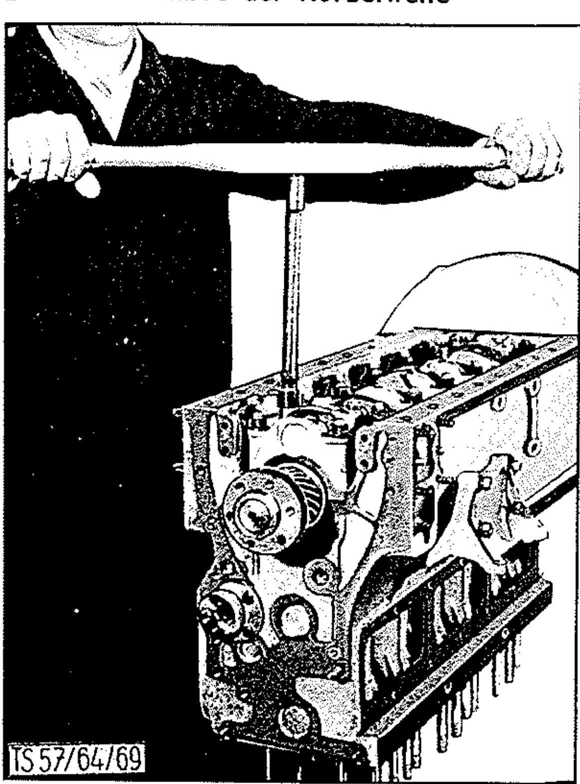


BILD 42: **Festziehen des Hauptlagerdeckel mittels Drehmomentschlüssels**

Einbau

Vorarbeiten

Die Ölbohrungen des Motorgehäuses und der Kurbelwelle von Ablagerungen reinigen. Das am hinteren Ende der Kurbelwelle eingebaute Nadellager mit reinem Waschbenzin unter leichtem Drehen des Käfigs vom Fett befreien. Waschbenzin entfernen und Nadellager mit neuem Qualität-Wälzlagerfett einschmieren. Außerdem sind sämtliche Paßflächen gewissenhaft zu reinigen und wenn notwendig zu entgraten.
Ist das Nadellager verschlissen oder beschädigt, so ist es auszutauschen.
Der Lageraußenring wird mit dem Dorn RK 566 eingepreßt (Bild 99).

1. Die Lagerschalen sorgfältig reinigen und entsprechend der Markierung in der Lagerstraße einsetzen, die Lagerschalenhälften mit durchgehender Nut kommen in das Motorgehäuse. Beim Paßlager die seitlichen Anlaufscheiben so einlegen, daß die Schmiernuten zur Kurbelwelle zeigen. Die Lagerschalen mit Motorenöl schmieren.
2. Kurbelwelle in ihre Lager einlegen und Hauptlagerdeckel aufsetzen. (Numerierung beachten Bild 39.) Beim Paßlager prüfen ob die seitlichen Anlaufscheiben, mit der Nase in der Aussparung und die Schmiernuten zur Kurbelwelle zeigen. Lagerschrauben ölen und gleichmäßig und zügig mittels Drehmomentschlüssels auf 20 mkg festziehen (Bild 42). Nach dem Festziehen sich von der Leichtgängigkeit der Kurbelwelle durch Hin- und Herdrehen überzeugen.
3. Axialspiel der Kurbelwelle messen. Das Einbauspiel beträgt 0,052 - 0,255, die Verschleißgrenze 0,35 mm.
4. Pleuellager schmieren und Pleueldeckel montieren, dabei auf Numerierung achten. Die Pleuelschrauben sind mit einem Anzugsmoment von 13,5 mkg festzuziehen. Dieser Wert gilt bei normal eingeöltem Gewinde und Auflageflächen. Die Mutter wird dabei mit dem Bund voran aufgeschraubt.

5. Ölpumpe und Saugleitungen montieren, dazu die zwei Paßstifte in das Motorgehäuse eintreiben und Ölpumpenträger mit den 4 Schrauben befestigen. Das Zahnspiel zwischen Kurbelwellenzahnrad und Zwischenrad auf der Pumpe kontrollieren, es soll 0,1 - 0,15 mm betragen.

6. Paßstifte zum Schwungradgehäuse im Motorgehäuse eintreiben und Gehäuse mit Dichtung dazwischen anflanschen, keine Dichtungsmasse verwenden.

7. Paßstift zum Schwungrad in die Kurbelwelle eintreiben und Schwungrad montieren. Befestigungsschrauben mit einem Moment von14,4mkg festziehen.
8. Paßstift zum Räderkasten auf Festsitz kontrollieren, Räderkasten mit eingebautem Zwischenrad und Kurbeltrieb zum Luftpresser montieren, es wird nur eine Dichtung verwendet und keine Dichtmasse. Bei der Kupplung der Steuerungsräder die Hinweise Seite beachten.

Anmerkung

Als zusätzliche Sicherung gegen Ölaustritt bei laufendem Motor wurden auf den Kurbelwellenenden Ölspritzringe aufgezogen.

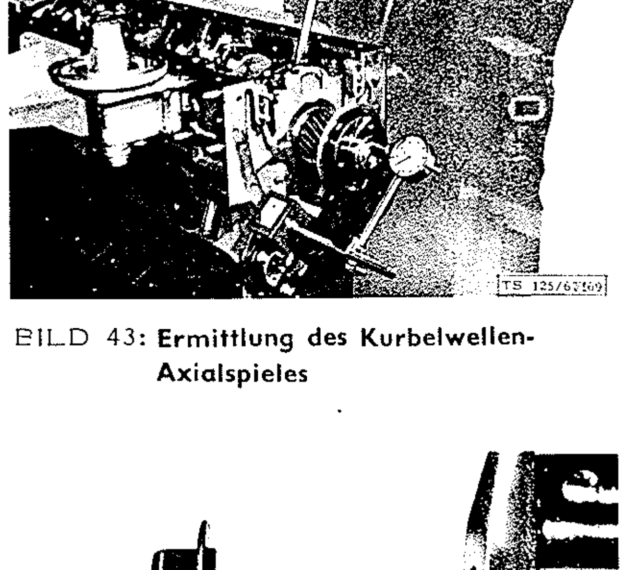


BILD 43: **Ermittlung des Kurbelwellen-Axialspieles**

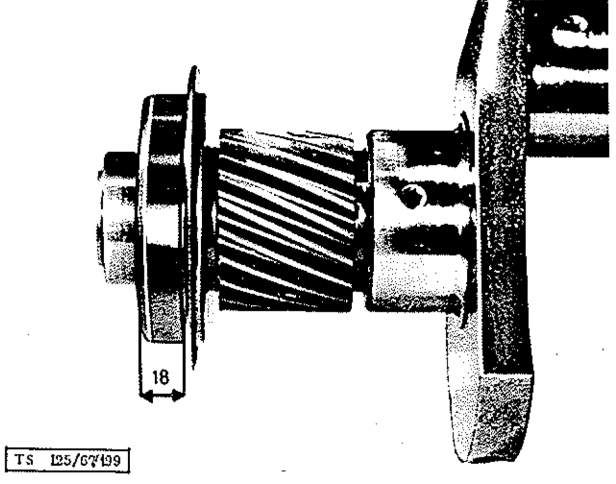


BILD 43A: **Lage der Spritzringe**

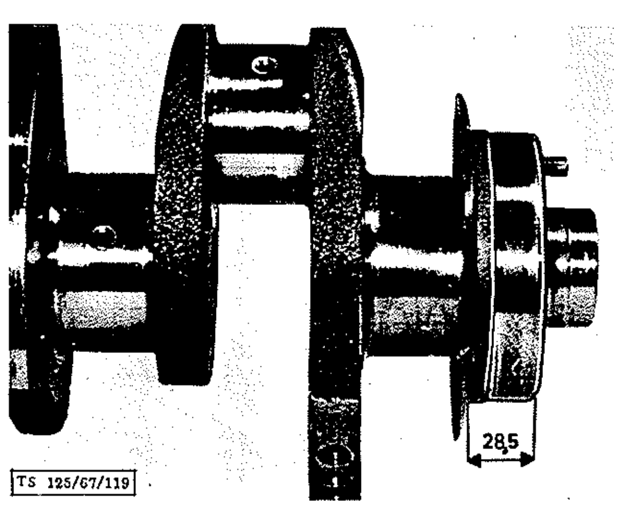


BILD 43B:

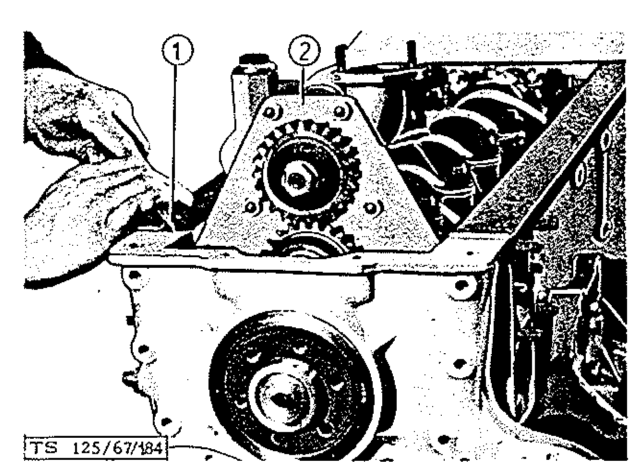


BILD 44: **Entfernen der Dichtung**

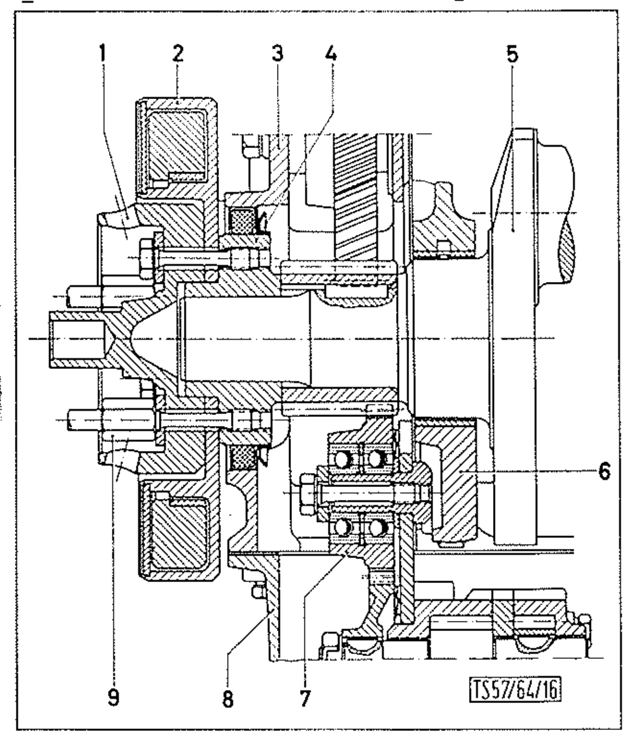


BILD 45: **Kurbelwelle Vorderteil**

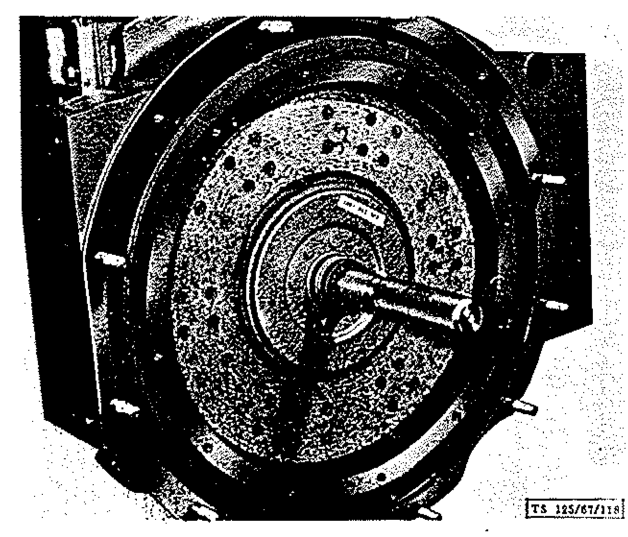


BILD 46: **Zentrieren der Kupplung**

9. Eventuell vorstehende Dichtungen an der Paßfläche für die Ölwanne entfernen (Bild 44). Ölwanne mit Dichtung dazwischen anflanschen.

10. Torsionsdämpfer (45/2) mit Mitnehmer für Gelenkwelle (45/1) montieren, die Dehnschrauben sind mit einem Anzugsmoment von 5 mkg festzuziehen.
11. Vorderen Deckel zur Nockenwelle und Lagerdeckel zum Luftpresser mit Dichtungen dazwischen anflanschen. Vorstehende Dichtung an der Auflagefläche für den Zylinder des Luftpressers mittels Schabers entfernen. Die Befestigungsschrauben des Lagerdeckels erst nach der Montage des Luftpresser-Zylinders festziehen.

12. Luftpresser-Zylinder und Keilriemenscheibe zum Antrieb des Luftpressers montieren. Spannung des Keilriemens kontrollieren, bei mäßiger Spannung muß sich der Keilriemen um 1 cm eindrücken lassen. Gegebenenfalls durch Ändern der Einstellscheiben (68/15) die richtige Keilriemenspannung einstellen.
13. Kupplung montieren. Damit beim späteren Einbau des Getriebes der vordere Zapfen der Kupplungswelle in das Nadellager der Kurbelwelle hineinfindet, muß die Kupplungsscheibe zentriert werden. Man verwende hiezu den Zentrierdorn RK 567 (Bild 46). Die Kupplung wird gleichmäßig und über Kreuz festgezogen.
14. Einspritzdüsen einbauen, dabei ist darauf zu achten, daß die Rohrleitungen spannungsfrei festgeschraubt werden.

15. Ansaug- und Auspuffleitung, Wasserrohr, Zylinderkopfdeckel und Ölfilter montieren.

16. Anlasser einbauen.
17. Motor in den Schlitten einbauen.

18. Verbindungsgelenkwelle zum Lichtmaschinenantrieb und Ventilator einbauen. Befestigungsmutter durch Umbiegen des Sicherungsbleches sichern.
19. Motor bis zur oberen Marke des Ölmeßstabes mit Öl füllen, den Ölfilter gleichfalls mit ca. 2 l Öl anfüllen.

Instandsetzungsarbeiten

Kurbelwelle

Bei Verschleiß oder Verreibung der Kurbelzapfen dürfen diese nur auf die Maße der lieferbaren Reparaturlagerschalen nachgeschliffwerden (siehe Tabelle 7). Beim Schleifen sind sämtliche Übergangsradien bei den Kurbelwellenzapfen sauber und ohne Stufen zu fertigen. Alle Lagerstellen superfinishen, max. Unrundheit 0,01 mm, max. Schlag der Hauptlager 0,015 mm. Schräglage der Haupt- und Pleuellagerzapfen auf Zapfenlänge maximal 0,01 mm. Seitlicher Schlag des Flansches max. 0,02 mm. Kurbelwelle dynamisch wuchten, max. Un wucht 60 cmg, Un wucht am Umfang durch Anbohren der Schwungmasse beseitigen. Mindesthärte der Kurbelwellenlaufflächen, Rc 45-58. Nach dem Schleifen die Kurbelwelle auf Risse überprüfen. Diese Überprüfung ist besonders nach Lagerschaden und Verreiber unerlässlich. Zur Feststellung dieser Wärmerisse eignet sich am besten das Magnetpulververfahren (Fluxen). Nach der Bearbeitung sind die Ölbohrungen in der Kurbelwelle sorgfältig von Schleifstaub zu reinigen.

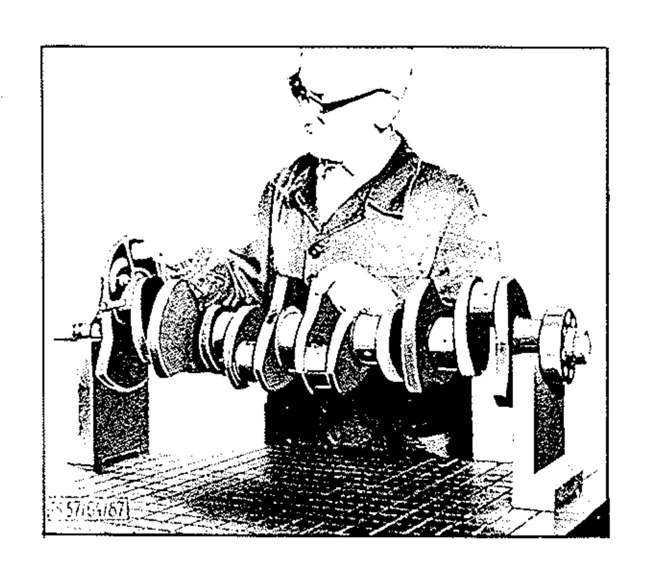


BILD 47: **Messen der Kurbelwellenzapfen**

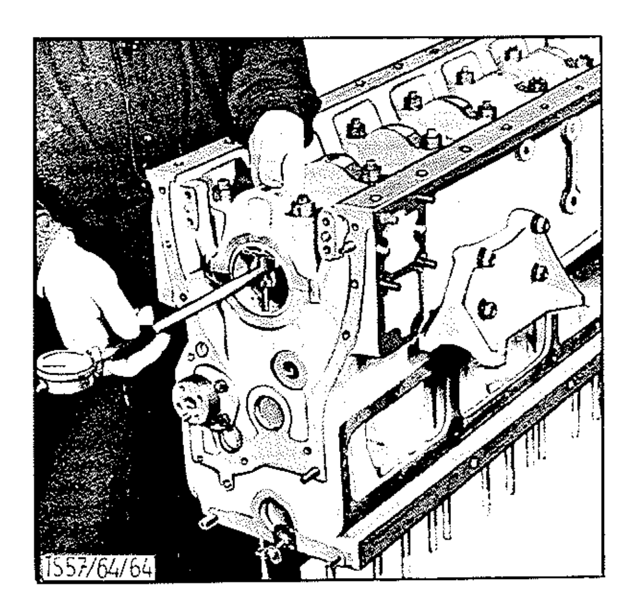


Bild 49: **Messen der Hauptlagerschalen**

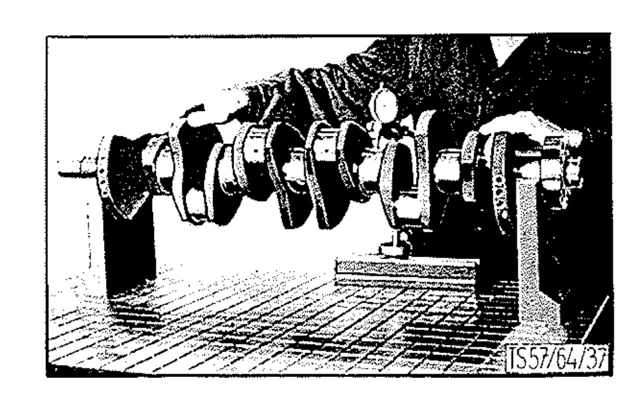


BILD 50 : **Messen des Kurbelwellenschlages**

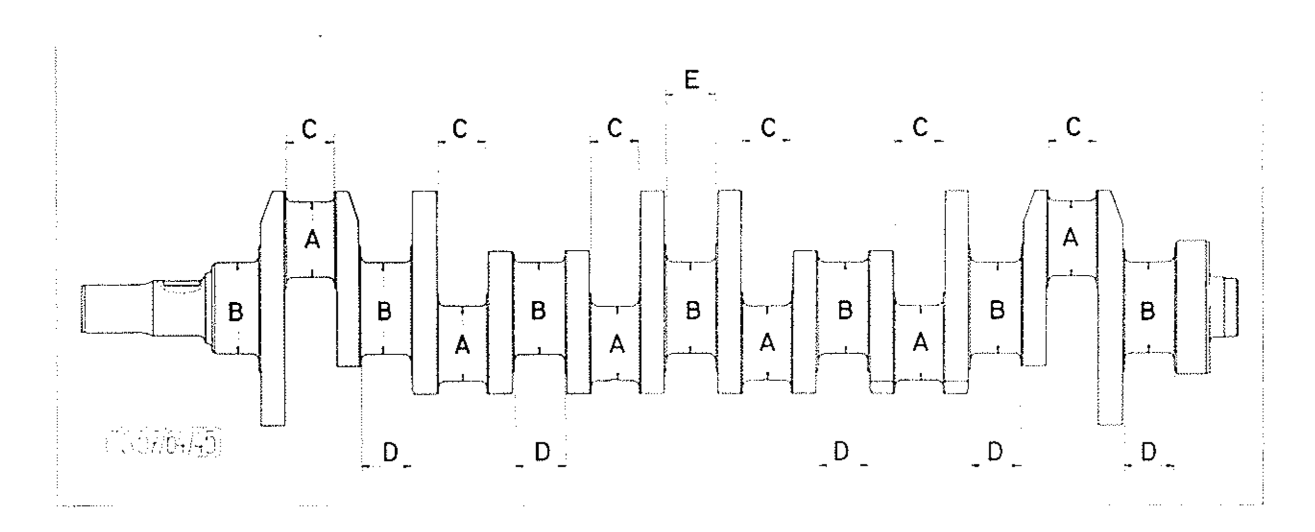


BILD 51 : **Kurbelwellenmaße**

TABELLE 7 : Einbaumaße für Kurbelwelle

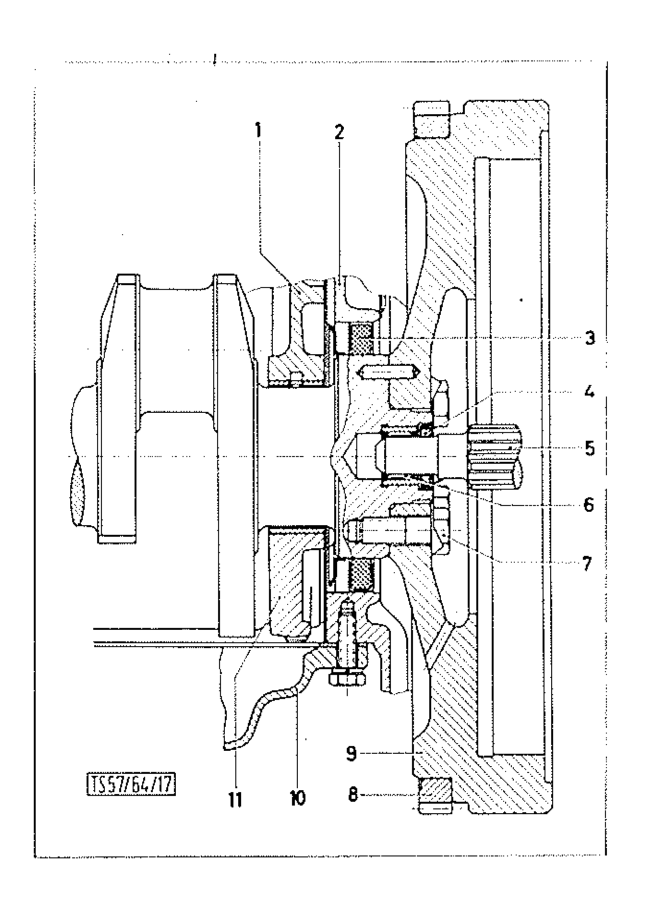
	Kurbelwelle					Kurbelwellenlager						
Maß	Standard	Standard I	Rep. St ∅,25	Rep.St. 0,5	Rep.St. 0,75	Standard	Standard I	Rep.St. 0,25	Rep.St. 0,5	Rep.St. 0,75	Einbauspiel	Verschleißgrenze
A	65,951 65,970	65,851 65,870	65,701 65,720	65,451 65,470	65,201 65,220	66,035 66,069	65,935 65,969	65,785 65,819	65,535 65,569	65,285 65,319	0,065 0,118 2)	0,14
B	74,951 74,970	74,851 74,870	74,701 74,720	74,451 74,470	74,201 74,220	75,045 75,101	74,945 75,001	74,795 74,851	74,545 74,601	74,295 74,351	0,075 0,150 3)	0,16 1)
D	42,0 42,2	42,0 42,2	42,0 42,2	42,0 42,2	42,0 42,2	nicht tragend						
E	42,00 42,05	42,00 42,05	42,00 42,05	42,50 4) 42,55	43,00 4) 43,05	41,795 41,948	41,795 41,948	41,795 41,948	42,295 4) 42,448	42,795 4) 42,948	0,052 0,265	0,35
						Pleuelfußbreite						
C	40,0 40,1	40,0 40,1	40,0 40,1	40,5 40,6	41,0 41,1	39,858 39,920	39,858 39,920	39,858 39,920	40,358 40,420	40,858 40,920	0,08 0,242	0,5

1) Zulässige Ovalität 0,04 mm
2) 0,07-0,11 mm Spiel auswählen
3) 0,08-0,12 mm Spiel auswählen
4) Nur bei seitlichem Verreiber

Kurbelzapfenradien $5^{-0,05}$ mm
Bohrung für Lagerschalen im Motorgehäuse $82∅^{+0,019}$
Bohrung für Lagerschalen in der Pleuelstange $71∅^{+0,019}$ mm
Achsabstand bei der Pleuelstange 203,5 ± 0,05 mm

BILD 52 : **Kurbelwellenende**

1 Motorgehäuse
2 Schwungradgehäuse
3 Huth-Dichtring
4 Abschlußbüchse
5 Kupplungswelle
6 Nadellager
7 Sechskantschraube z. Schwungrad
8 Anlasserzahnkranz
9 Schwungrad
10 Ölwanne
11 Hauptlagerdeckel



Pleuelstange

Zwecks Massenausgleiches dürfen die Pleuelstangen eines Motors keine größeren Gewichtsunterschiede aufweisen. Zur Erleichterung der Ersatzbestellung sind die Pleuelstangen in Gewichtsklassen eingeteilt. Jede Klasse ist durch einen im Deckel eingeschlagenen Buchstaben gekennzeichnet (28/3).

Unter Gewicht der Pleuelstange versteht man das Gewicht der Stange, des Deckels, der Schrauben und Muttern, jedoch ohne Lagerschalen. Bei Bestellung einer Pleuelstange ist der eingeschlagene Buchstabe anzuführen.
Der Austausch der Pleuelbüchse ist auf Seite 19 beschrieben. Nach dem Austausch muß die Pleuelstange neu eingewinkelt werden. Für diese Arbeit gibt es verschiedene Vorrichtungen, von denen eine im Bild 54 abgebildet ist.
Diese Vorrichtung besteht aus einem Paßdorn für das Hauptlager (54/2) und einem für die Pleuelbüchse (54/1), zwei auf einer Grundplatte befestigten Prismen (54/3) und zwei symmetrisch von der Pleuelstangenmitte angebrachten Meßuhren.
Zum Messen werden die Paßdorne in die Pleuelstange eingeführt und diese gemäß Bild 54 in die Vorrichtung eingesetzt. Nun die Pleuelstange so halten, daß die Meßuhren ihren größten Ausschlag anzeigen, d. h. bis die Uhrentaster auf die Kolbenbolzenmitte zu

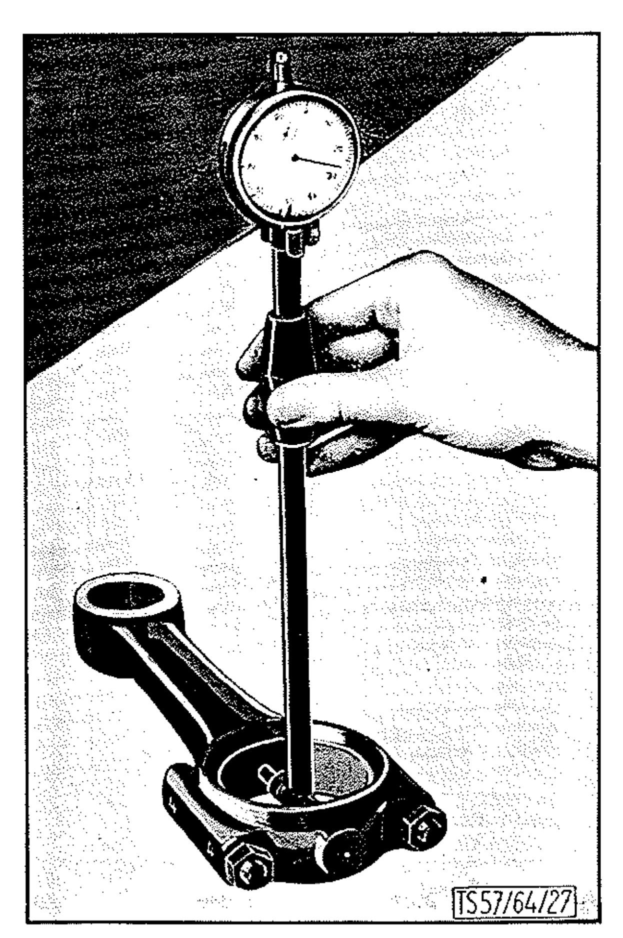


BILD 53 : **Messen der Pleuellagerschalen**

liegen kommen. In dieser Lage die Skala beider Uhren auf Null stellen. Pleuelstange in der Vorrichtung umdrehen und wieder den größten Meßuhr-Ausschlag ermitteln. Da bei der ersten Messung die Uhr auf "0" gestellt wurde, können wir jetzt die eventuelle Abweichung auf den Uhren ablesen. Die Hälfte dieses Betrages entspricht der Abweichung an der Meßstelle der Kolbenbolzenparallelität. Diese Schrägstellung darf auf einer Länge von 50 mm, 0,02 mm nicht überschreiten. Gegebenenfalls ist die Pleuelstange auf einer Presse zu richten.

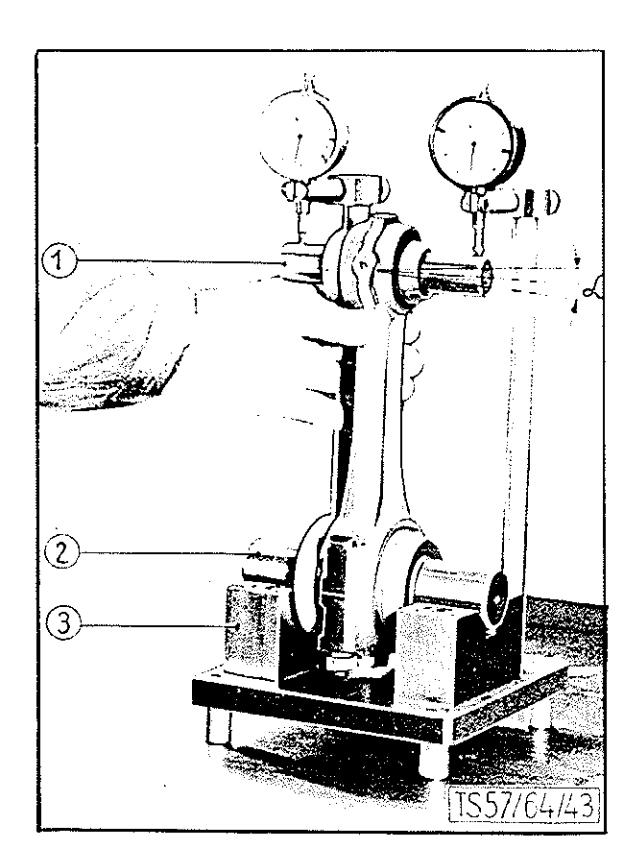


BILD 54 **:Messen der Parallelität zwischen Hauptbohrung und Kolbenbolzenbohrung**

1 Kolbenbolzen
2 Dorn für Hauptbohrung
3 Auflageprismen

Hauptlagerdeckel

Bei einem eventuellen Austausch der Lagerdeckel ist folgendes zu berücksichtigen. Die Lagerdeckel müssen mit einer seitlichen Überdeckung von 0,04-0,05 mm in das Motorgehäuse eingepaßt werden. Da bei der Fertigung diese geringe Toleranz nicht eingehalten werden kann, müssen die Deckel zu den Lagerbreiten ausgesucht und gepaart werden, damit diese Einbauspannung erreicht wird. Zur Erleichterung dieser Einpassung werden die Toleranzen der Lagerdeckel-Breiten in den Deckel (39/3) und die der Lagerstraßen-Breite im Motorgehäuse (39/4) eingeschlagen.

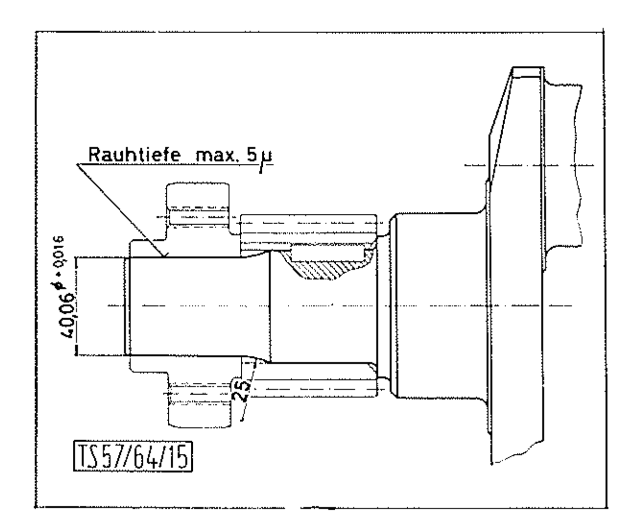


BILD 55 : **Aufschrumpfen des Kurbelwellenflansches**

Beispiel: Die Zahl +9 im Deckel eingeschlagen bedeutet, daß der Deckel um 0,09 mm breiter ist als die Soll-Breite (130+0,09 = 130,09 mm). Dieser Deckel kommt in ein Hauptlager, das mit +5 gekennzeichnet ist (0,05 breiter als die Soll-Breite, 130+0,05 = 130,05 mm), so daß die Einbauüberdeckung von 0,04 mm erreicht ist (130,09 - 130,05 = 0,04 mm seitliche Spannung).

Prüfen der Vorspannung von Haupt- und Pleuellagerschalen

Falls erforderlich, kann die Vorspannung der Lagerschalen durch nachfolgende Maßnahme überprüft werden.

a) Lagerschalen einlegen und die Muttern der Haupt- bzw. Pleuellager mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.
b) Anschließend eine Mutter lösen und die Spaltbreite mit einer Fühllehre prüfen. (Bild 55A und 55B)
   Dieser Spalt soll nicht unter 0,12 mm und maximal 0,2 mm liegen.

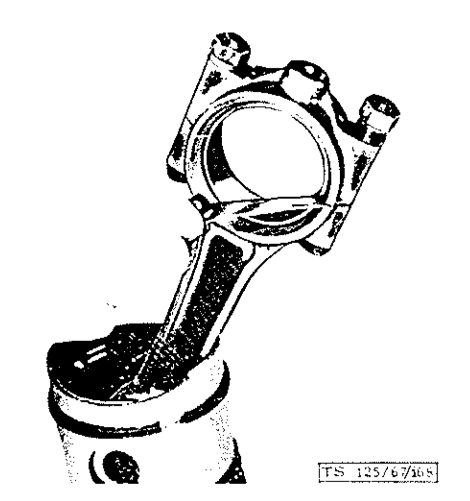


BILD 55A: **Pleuellagervorspannung prüfen**

Kurbelwellenflansch

Der Kurbelwellenflansch zur Befestigung des Torsionsdämpfers dient gleichzeitig als Lauffläche für den Huth-Dichtungsring des Räderkastens und unterliegt daher einem Verschleiß. Bei Ersatz des Flansches muß der alte abgedreht werden, da er warm aufgeschrumpft ist. Nach dem Abdrehen muß der Stummel von eventuellem Paßrost befreit werden. Der vordere Kurbelwellenstummel hat im Original-Zustand einen Durchmesser von 40,06 + 0,016 mm und die max. Rauhtiefe beträgt 5 μ .
Der neue Flansch muß zum Aufschrumpfen auf 290° vorgewärmt werden.

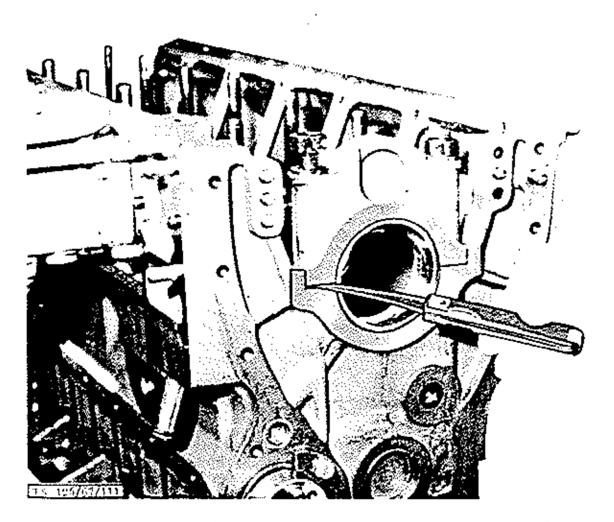


BILD 55B: **Hauptlagervorspannung prüfen**

Huth-Dichtring

Zur Abdichtung der Kurbelwelle im Motorgehäuse werden Huth-Wellendichtringe verwendet. Diese Dichtringe haben eine breite und schmiegsame Lauffläche, die mit Öl-Rückförderungsrillen versehen ist.

1. Die Dichtringe sind kühl und trocken aufzubewahren.
2. Die Dichtfläche des Ringes mit Öl bestreichen. Kommt während der Einlaufzeit nur wenig Öl zur Dichtstelle, so sind die Huth-Ringe vor dem Einbau 15-20 Minuten in heißem Motorenöl (60-80°) zu legen.
3. Die Dichtringe sind so einzubauen, daß die Bezeichnung Huth-Ring nach außen zu liegen kommt.
4. Beim Einbau darf die Lauffläche keineswegs beschädigt werden. Es ist darauf zu achten, daß sämtliche Kanten der Wellen entgratet sind.

Anzugsmomente

Pleuelschrauben	13,5 mkg
Hauptlagermutter	20 mkg
Schwungradschrauben	14,4 mkg
Schraube zum Schwingungsdämpfer	5 mkg

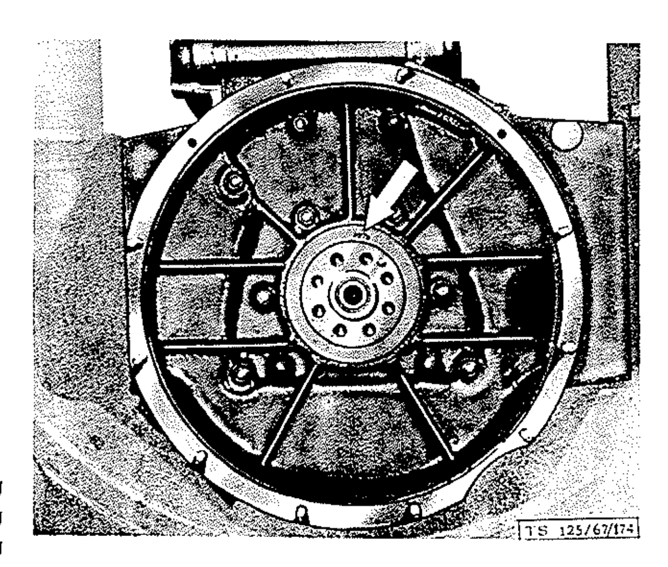


BILD 57 :

Steuerung

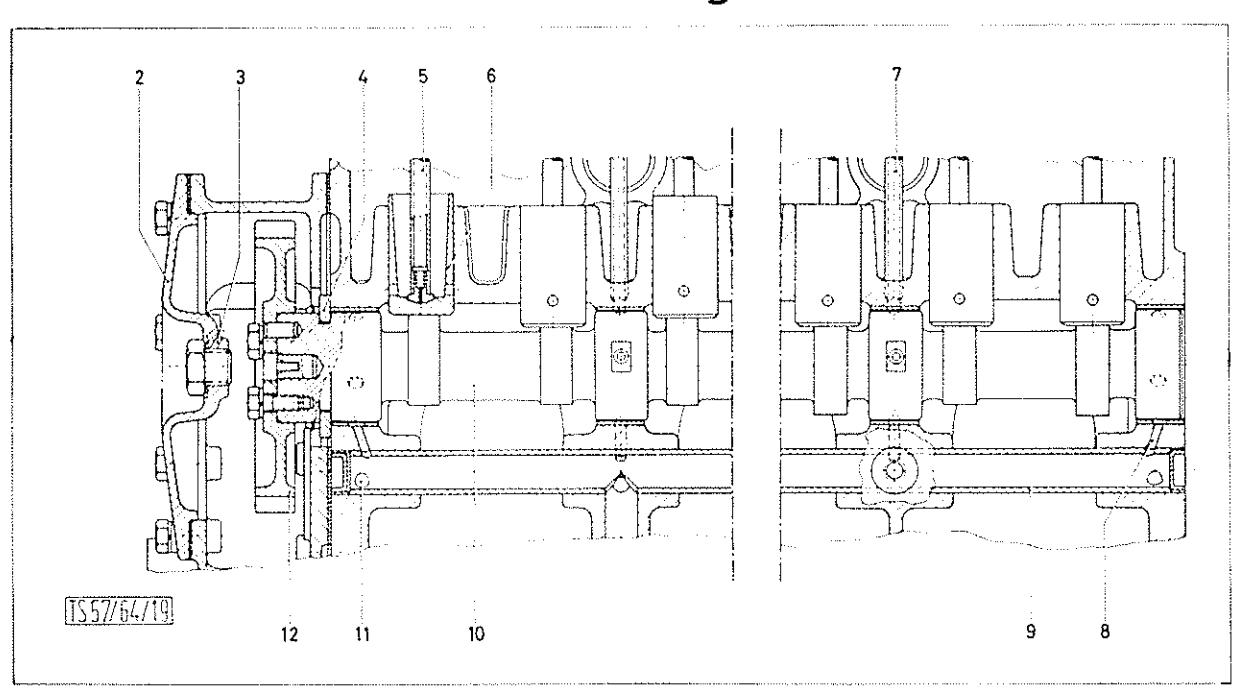


BILD 58 : **Nockenwellenlagerung**

2 Nockenwellendeckel
3 Schmierbohrung im Deckel
4 Brillenflansch
5 Stößelstange
6 Stößel
7 Schmierbohrung zu den Kipphebeln
8 Schmierbohrung zum Nockenwellenlager
9 Verteilerkanal
10 Nockenwelle
11 Schmierbohrung z.d.Hauptlagern
12 Nockenwellenrad

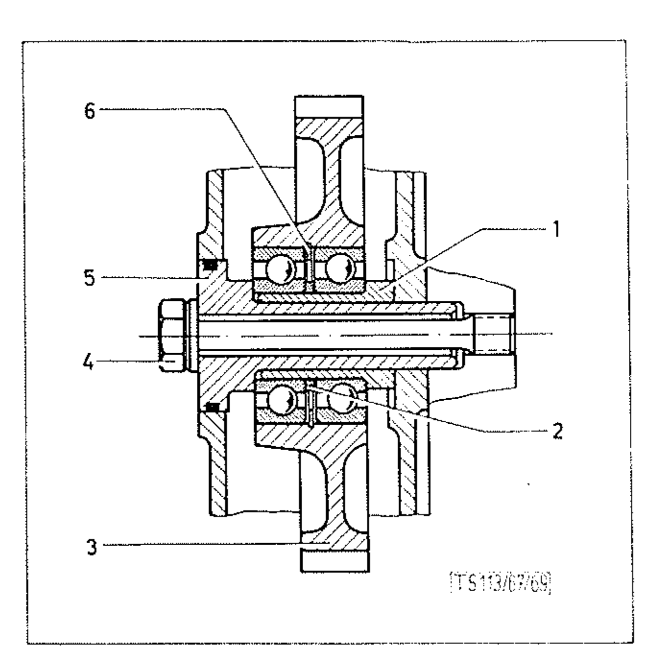


BILD 58A: **Lagerung des Zwischenrades**

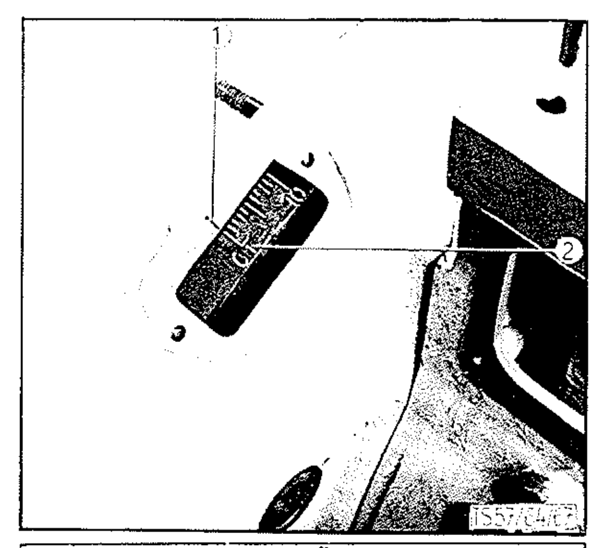
Nockenwelle

Ausbau

1. Öl ablassen.
2. Torsionsdämpfer abbauen.
3. Luftpresser-Keilriemenscheibe abmontieren.
4. Vorderen Deckel und darunter liegendes Nockenwellenzahnrad abschrauben, Nockenwellenrad mit Abdruckschraube RK 565 abdrücken.
5. Dehnschraube zum Zwischenrad abschrauben.
6. Zylinderkopfdeckel abnehmen, Ölzuführung am Ölzuführungsstück lösen und Kipphebellagerstraße abmontieren.
7. Luftpresserzylinder abmontieren.
8. Stößelstangen herausziehen.
9. Stößel markieren und herausziehen.
10. Brillenflansch zur Nockenwelle entsichern und abschrauben, Nockenwelle herausziehen.
11. Den Motor umdrehen, so daß die Ölwanne nach oben zu liegen kommt.
12. Ölwanne sowie Räderkasten mit eingebautem Luftpresser abmontieren, man darf dabei nicht übersehen, daß auch die beiden Sechskantschrauben unter dem Nockenwellenrad zu lösen sind.

BILD 59: **OT-Markierung am Schwungrad**

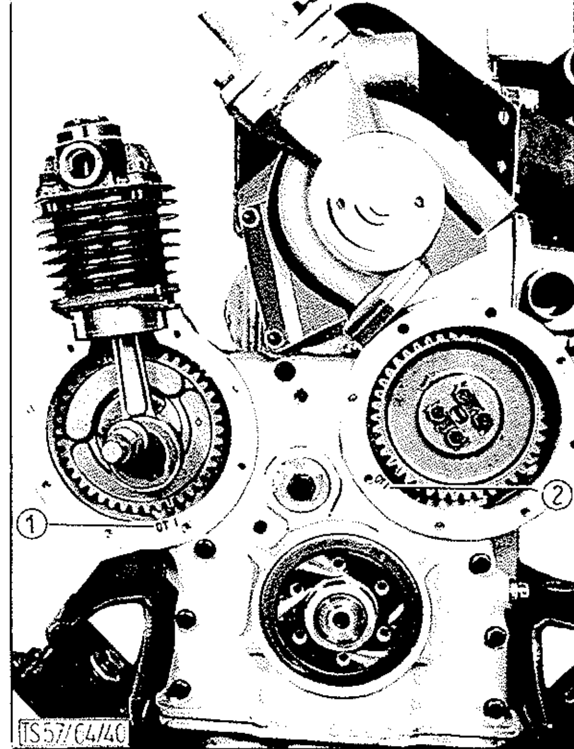
1 Markierung am Schwungradgehäuse
2 Markierung am Schwungrad



Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

1. Die Einstellung der Steuerungsräder erfolgt in der OT-Stellung des ersten Kolbens. Diese Stellung ist erreicht, wenn die Markierung auf dem Schwungrad mit der am Schauloch übereinstimmt (Bild 59). In der OT-Stellung müssen die Markierungen am Nockenwellenrad und am Antriebsrad zur Einspritzpumpe mit denen am Räderkasten fluchten (Bild 60).



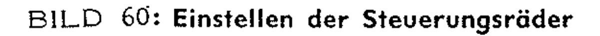


BILD 60: **Einstellen der Steuerungsräder**

1 Markierung für das Einspritzpumpen-Antriebsrad
2 Markierung für das Nockenwellenrad

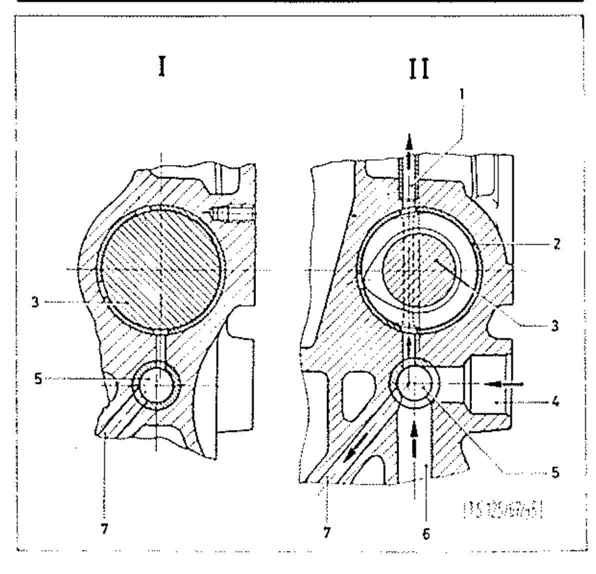


BILD 61: **Nockenwellenlagerung**

I Schnitt durch ein äußeres Nockenwellenlager
II Schnitt vor einem mittleren Nockenwellenlager

1 Ölzuführleitung zum Zylinderkopf
2 Nockenwellenbüchse
3 Nockenwelle
4 Ölzufuhr vom Ölkühler
5 Ölverteilerkanal
6 Ölzufuhr, wenn Ölkühler kurzgeschlossen ist.
7 Ölzulauf zu den Kurbelwellenlagern

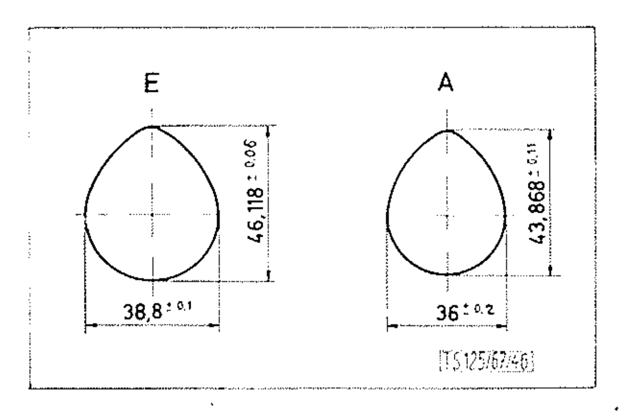


BILD 62: **Nockenwellenmaße**

E = Einlaßnocke
A = Auslaßnocke

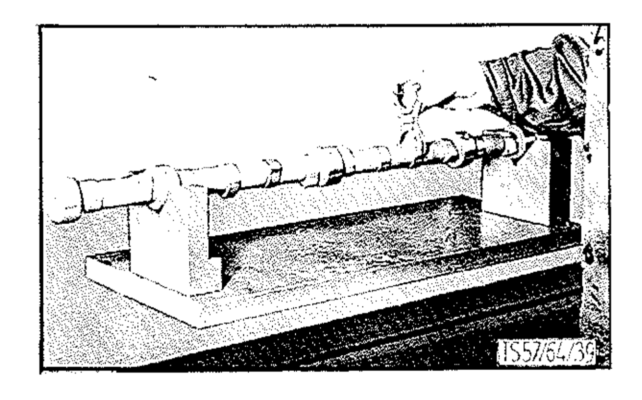


BILD 63 : **Messen der Nocken**

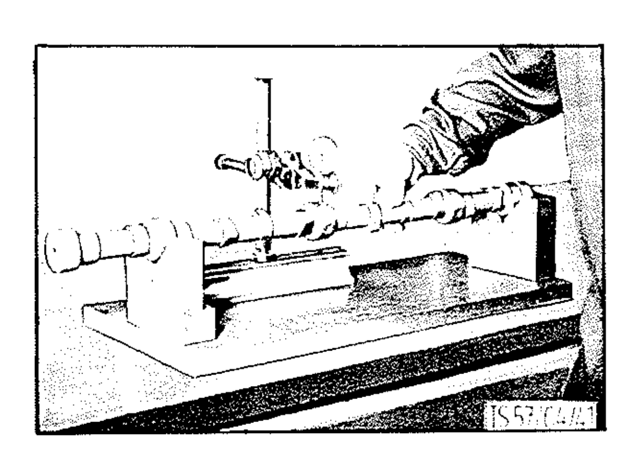


BILD 64:**Nockenwelle auf Schlag messen**

Instandsetzungsarbeiten

1. Nockenwellenbüchse mit Zylindermeßuhr messen, bei Erreichen des Höchstverschleißes (siehe Tabelle 10) muß die Büchse erneuert werden. Die Büchsen sind so gefertigt, daß sie ohne Nacharbeit im eingebauten Zustand den Werten in der Tabelle 10 entsprechen. Die neuen Büchsen sind mit einem Dorn so einzupressen, daß die Zu- und Ablaufbohrungen in der Büchse mit denen im Gehäuse genau übereinstimmen (Bild 61).
2. Die Nocken messen und mit den Maßen auf Bild 62 vergleichen, bei zu stark abgenützten Nocken muß die Nockenwelle ersetzt werden.
3. Nockenwellenlagerstellen mit Mikrometer messen und mit den Werten in Tabelle 10 vergleichen. Bei stark abgenützten Lagerstellen muß die Nockenwelle ersetzt werden.
4. Nockenwelle auf Schlag prüfen (Bild 64) und gegebenenfalls auf der Presse richten.
5. Ventilstößelteller mit leichten Druckstellen mit Polierpapier glätten, bei starker Beschädigung die Stößel austauschen.

TABELLE 9: Kipphebelachse und Büchsen

	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zul. Höchstspiel
Kipphebelachse	19,980 - 19,993		0,007 - 0,041	0,12
Büchse zum Kipphebel		20,00 - 20,021x)		

x) auf dieses Maß aufreiben

TABELLE 10: Nockenwellen-Lagerung

	Nockenwellenlagerstelle Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Lager im Kurbelgehäuse Innendurchmesser mit Fertigunstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Nockenwellenlagerung	53,940 53,970	54,0 54,046	0,030 0,106	0,15

TABELLE 11: Ventilstößel

	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Bohrung im Motorgehäuse mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zul. Höchstspiel
Ventilstößel	31,959 - 31,975	32,00 - 32,039	0,025 - 0,080	0,15

Kipphebel

Ausbau

1. Zylinderkopfdeckel abmontieren.
2. Ölzuführungsrohr am Ölzuführungsstück abschrauben.
3. Die Befestigungsschrauben der Kipphebel-Lagerböcke entsichern und abschrauben.

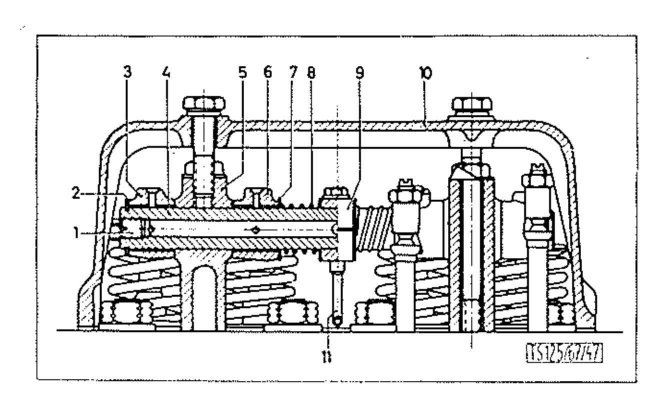


BILD 65 : **Kipphebelstraße (bis M.N. 1150)**

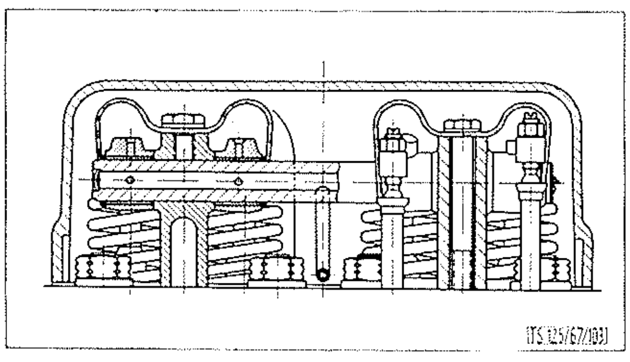


BILD 65A: **Kipphebelstraße (ab M.N. 1151)**

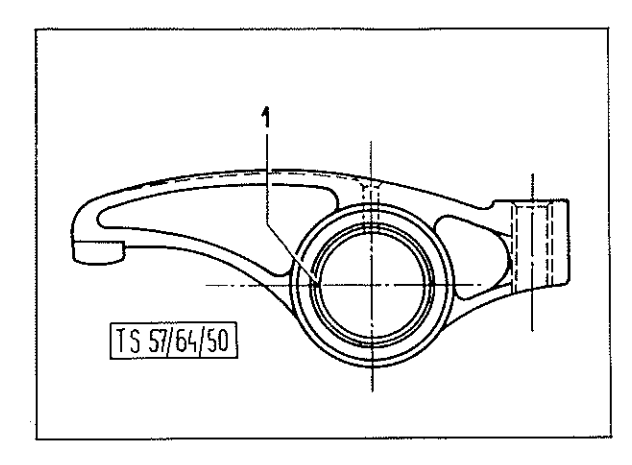


BILD 66 : **Kipphebel**

1 Stoß der Kipphebelbüchse

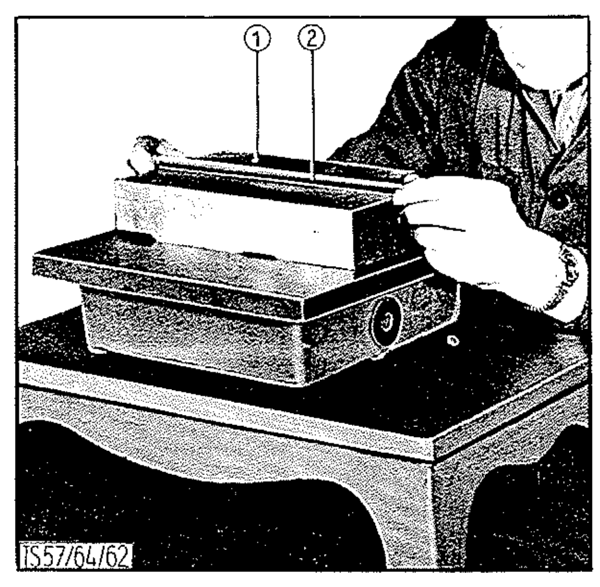


BILD 67 : **Schlag der Stößelstange durch Lichtspalt prüfen**

1 Lichtplatte
2 Stößelstange

Instandsetzungsarbeiten

1. Kipphebelachse mit Mikrometer messen und mit den Werten in Tabelle 9 vergleichen, abgenützte Achse ersetzen.
2. Bohrung der Kipphebelbüchse messen, ist die Verschleißtoleranz (gemäß Tabelle 9) überschritten, so ist die Büchse auszutauschen. Diese Arbeit geht folgendermaßen vor sich.
   a) Kipphebelbüchse mit einem passenden Dorn auf Hebelpresse auspressen.
   b) Neue Büchse so einpressen, daß der Stoß an der auf Bild 66 bezeichneten Stelle zu liegen kommt. Büchse an der vorgesehenen Stelle verstemmen. Bohrung auf den in der Tabelle 9 angeführten Durchmesser kalibrieren. Anschließend Schmierbohrung (3 mm) bohren.
3. Das auf dem Ventil aufliegende Ende des Kipphebels auf Verschleiß prüfen.

Stößelstange

1. Stößelstange auf Schlag prüfen (auf Richtplatte abrollen, Bild 67), maximal zulässiger Schlag 0,3 mm. Gegebenenfalls Stößelstange ausrichten.
2. Gehärtete Stellen der Einsätze auf Abnützung untersuchen. Gegebenenfalls die Stößelstange auswechseln.

Einspritzpumpen und Kompressorenantrieb

Ausbau

1. Saug- und Druckleitungen am Luftpresser lösen und Luftpresserzylinder abschrauben.
2. Befestigungsmutter der Keilriemenscheibe (68/12) lösen und Keilriemenscheibe mittels Vorrichtung abziehen..
3. Einspritzleitungen und Einspritzpumpe abmontieren.
4. Befestigungsschraube zur Kupplungshälfte abziehen, Scheibenfeder aus der Welle herausziehen.
5. Vorderen und hinteren Lagerdeckel(68/16 und 7)abschrauben, Seegerring (68/6) aus der Welle herausnehmen.
6. Luftpresser-Kurbelwelle mit Pleuelstange und Kolben nach vorne herausziehen, gegebenenfalls durch Schläge mit demKunststoffhammer auf dem Ende der Welle nachhelfen.
7. Antriebsrad (68/3) von der Kurbelwelle abschrauben. Muß die Pleuelstange von der Kurbelwelle getrennt werden, so ist zuerst der Rollenlager-Innenring von der Welle abzuziehen und der Seegerring (68/10) zur Sicherung des Pleuelnadellagers herauszunehmen, damit die Pleuelstange von der Welle abgezogen werden kann.

Einbau

1. Simmerring soweit in den Lagerdeckel einpressen, bis er mit der Kante bündig ist.
2. Rollenlager-Außenring mit Rollenkranz (68/14) in den Lagerdeckel (68/16) einpressen und mit Seegerring (68/11) sichern.
3. Nadellager in die Pleuelstange einpressen und mit Wälzlagerfett schmieren. Schlußscheiben und Pleuelstange gemäß Bild 68 auf die Welle pressen und mit Seegerring (68/10) fixieren. Rollenlager-Innenring (68/14) auf das vordere Ende der Kurbelwelle aufpressen.
4. Zylinderstift zum Antriebsrad in den Flansch der Kurbelwelle eintreiben und Antriebszahnrad (68/3) mit 4 Schrauben befestigen, Anzugsmoment 2,5 mkg. Die Welle so in das Gehäuse einführen, daß im oberen Totpunkt des ersten Zylinders (siehe Markierung auf Schwungrad, Bild 59) ,die Markierung auf demRäderkasten mit der des Antriebsrades fluchtet (Bild 60).

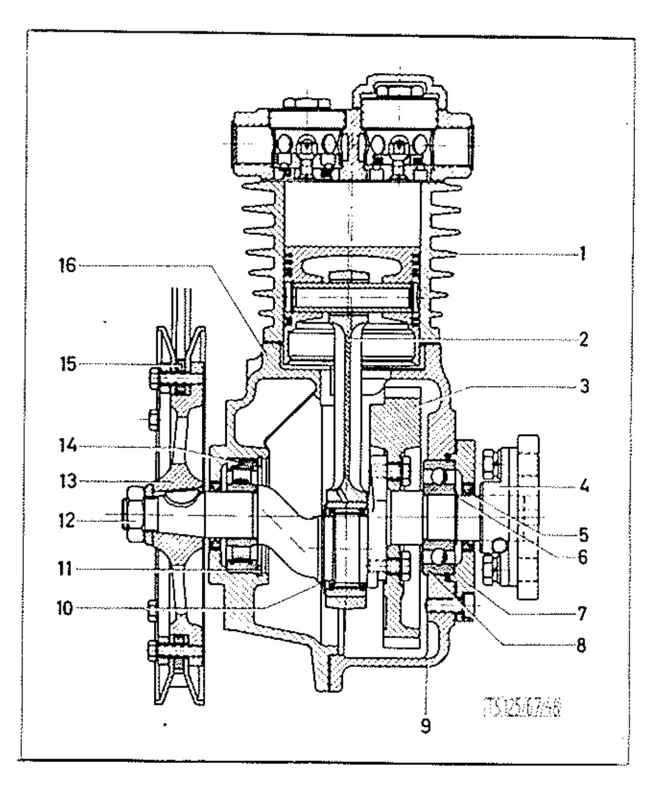


BILD 68 : **Kompressor-Einbau**

1 Zylinder
2 Pleuelstange
3 Antriebszahnrad
4 Kupplungshälfte
5 Simmerring
6 Seegerring
7 Lagerdeckel
8 Kugellager
9 Radkasten
10 Seegerring
11 Seegerring
12 Befestigungsmutter
13 Keilriemenscheibe
14 Zylinderrollenlager
15 Einstellscheiben
16 Vorderer Lagerdeckel

5. Kugellager (68/8) in den Deckel einpressen.
6. Vormontierter Lagerdeckel (68/7) anflanschen
7. Vormontierter Lagerdeckel (68/16) mit Dichtung dazwischen vorsichtig auf die Welle aufschieben. Man achte dabei auf die Spannfeder des Simmerringes. Befestigungsschrauben des Deckels nur leicht festziehen.
8. Scheibenfedern in die Welle einsetzen, auf der Einspritzpumpenseite die Kupplungshälfte (68/4) und auf der anderen Seite die Keilriemenscheibe(68/13) montieren.
9. Vorstehende Dichtung mit Schaber entfernen. Zylinder mit Dichtring dazwischen montieren, dabei Manschettenzange für die Kolbenringe verwenden. Erst nach dem Festziehen der Zylinderbefestigungsschrauben dürfen die Schrauben des Lagerdeckels (68/16) festgezogen werden.

Anzugsmomente

Dehnschraube für Zwischenrad
der Steuerung .... 9,0 mkg

Dehnschrauben für Zwischenrad
zum Antrieb der Ölpumpe .... 5,0 mkg

Motorschmierung

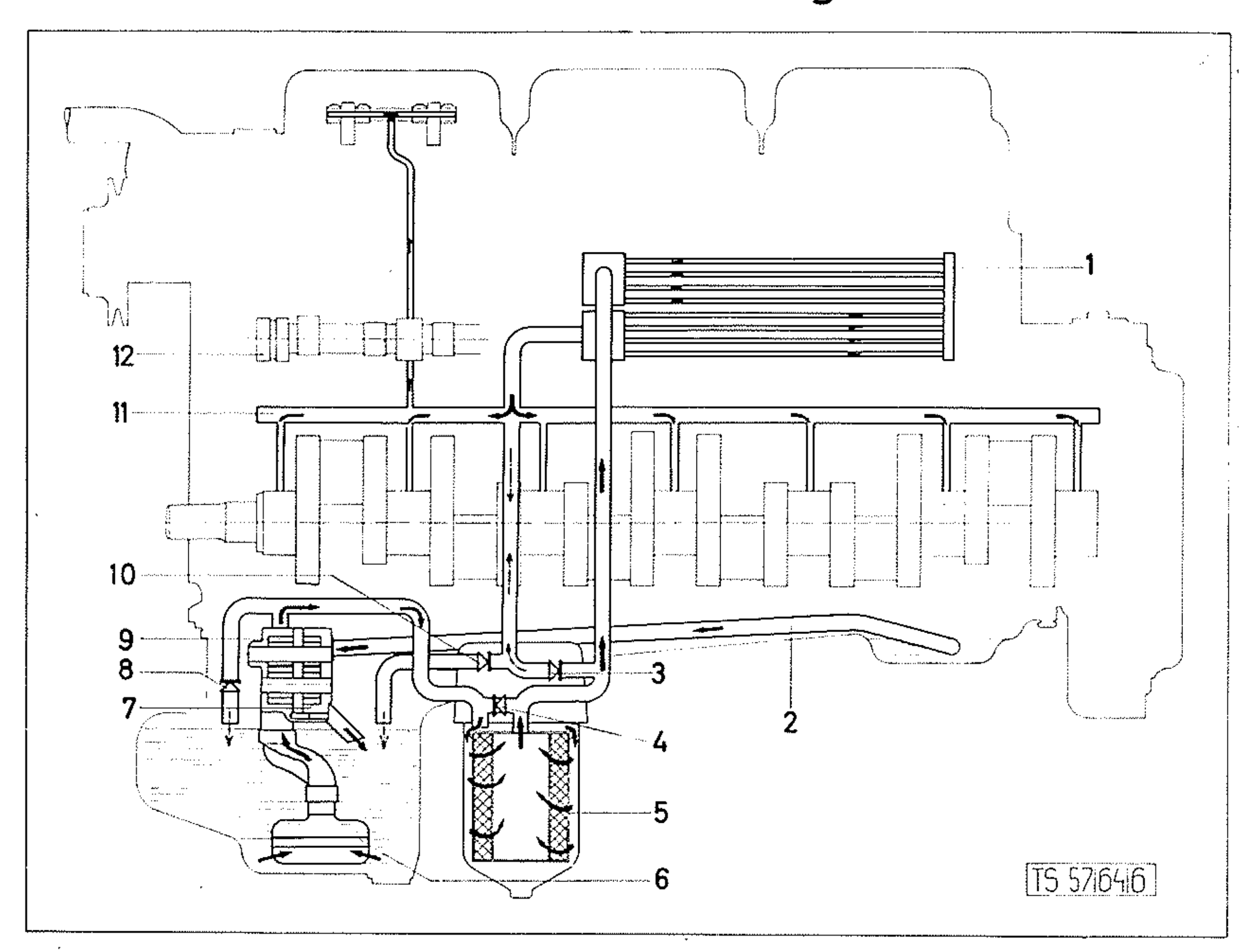


BILD 69 : **Motorschmierung schematisch**

1 Ölkühler
2 Ansaugrohr aus dem hinteren Teil der Ölwanne
3 Ölkühler Umgehungsventil (3,5 atü)
4 Ölfilter Umgehungsventil (2 atü)
5 Ölfilter
6 Ansaugtrichter
7 Nebenölpumpe
8 Ölpumpe Überdruckventil (16 atü)
9 Hauptölpumpe
10 Überdruckventil (5 atü)
11 Ölverteilerkanal
12 Nockenwelle

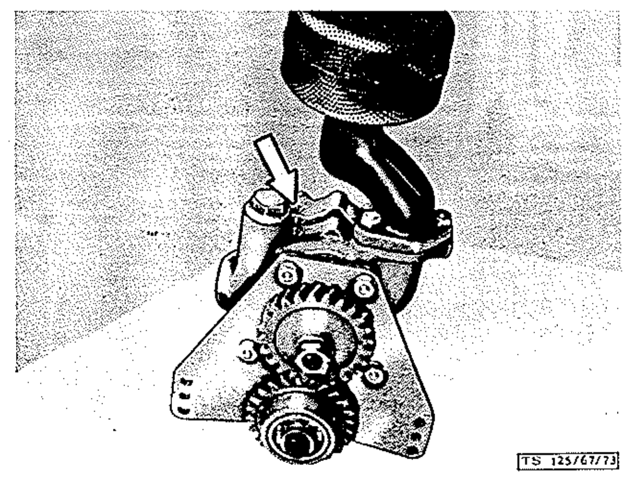


BILD 69A: **Markierung der Ölpumpe**

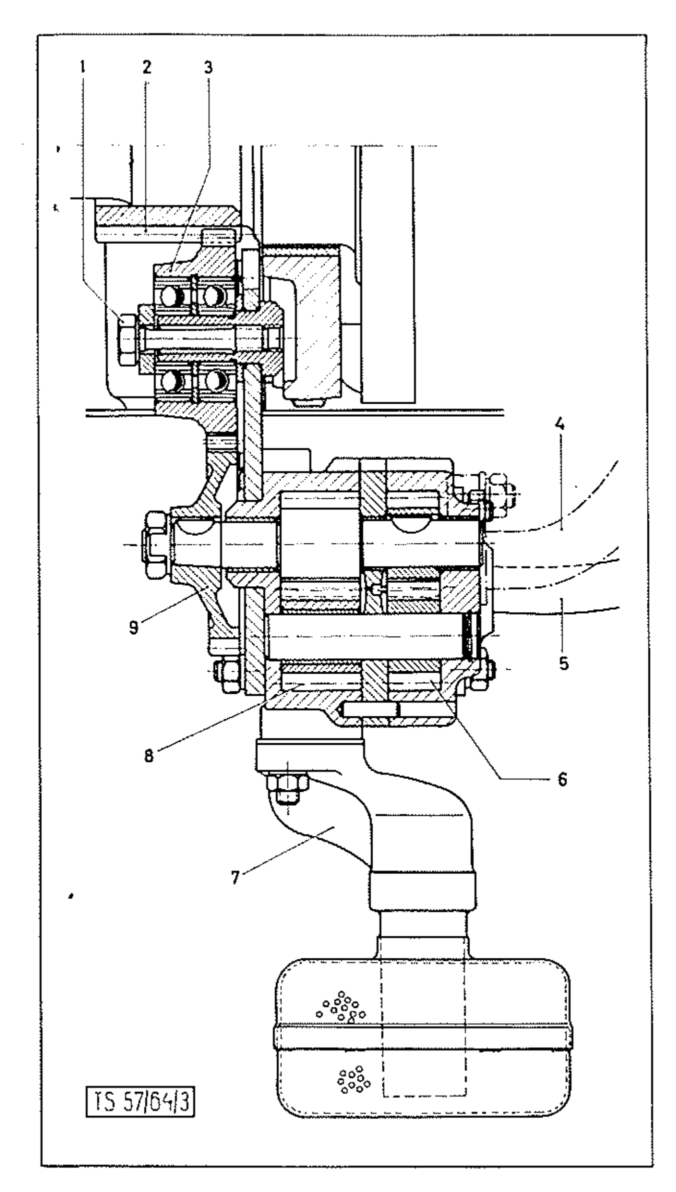


BILD 70 : **Ölpumpe Längsschnitt**

1 Dehnschraube zum Zwischenrad
2 Kurbelwellenrad
3 Zwischenrad
4 Druckrohr
5 Neben Ansaugrohr
6 Getriebenes Rad der Nebenpumpe
7 Ansaugrohr
8 Getriebenes Rad der Hauptpumpe
9 Antriebsrad

Ausbau der Ölpumpe

Anmerkung: wird die Verschleißgrenze an den Ölpumpenteilen erreicht, so ist nach Möglichkeit die gesamte Ölpumpe auszutauschen.

1. Ölwanne abmontieren.
2. Saug- und Druckleitung abmontieren.
3. Ölpumpenträger abschrauben und samt Pumpe abnehmen.
4. Saugtrichter abmontieren.
5. Dehnschraube des Zwischenrades abschrauben, Lagerbolzen nach hinten herausdrücken, Zwischenrad abfangen.
6. Befestigungsmutter des Antriebsrades entsichern und abschrauben, Antriebsrad (70/9) mittels Vorrichtung abziehen.
7. Ölpumpe vom Ölpumpenträger abschrauben.
8. Gehäuse zur Hilfspumpe abmontieren, nun können die Zahnräder zur Hilfspumpe (70/6), die Zwischenplatte und die Zahnräder zur Hauptpumpe aus dem Pumpengehäuse herausgezogen werden.
9. Kugellager auf dem Zwischenrad (70/3) mittels Abziehvorrichtung absziehen.
10. Überdruckventil (71/3) herausschrauben.

Einbau der Ölpumpe

1. Achse in die Ölpumpe bis zum Anschlag eintreiben.
2. Treibendes und getriebenes Zahnrad schmieren und in das Gehäuse einführen.
3. Paßstifte in das Gehäuse eintreiben.
4. Zwischenplatte aufsetzen (Markierungen beachten!), Scheibenfedern in die Welle einsetzen und Räder sowie Gehäuse zur Hilfspumpe montieren. Anschließend Leichtgängigkeit der Pumpe durch Drehen der Antriebswelle kontrollieren.
5. Pumpe auf den Ölpumpenträger aufschrauben.
6. Antriebsrad montieren, Befestigungsmutter durch Umbiegen des Sicherungsbleches sichern.
7. Zwischenrad gemäß seiner Lage auf Bild 70 montieren. Dehnschraube (70/1) mit einem Anzugsmoment von 5 mkg festziehen. (Kugellageraußenringe haben Schiebesitz!)
8. Ansaugtrichter mit Dichtung dazwischen anschrauben.
9. Beide Paßstifte in das Motor-Gehäuse eintreiben und Pumpe anflanschen. Die Befestigungsschrauben müssen von hinten nach vorne in das Motor-Gehäuse eingeführt werden, damit bei Bedarf die Pumpe ausgebaut werden kann ohne den Räderkasten zu demontieren.
10. Druck- und Saugleitung anschließen. Druckventil montieren.

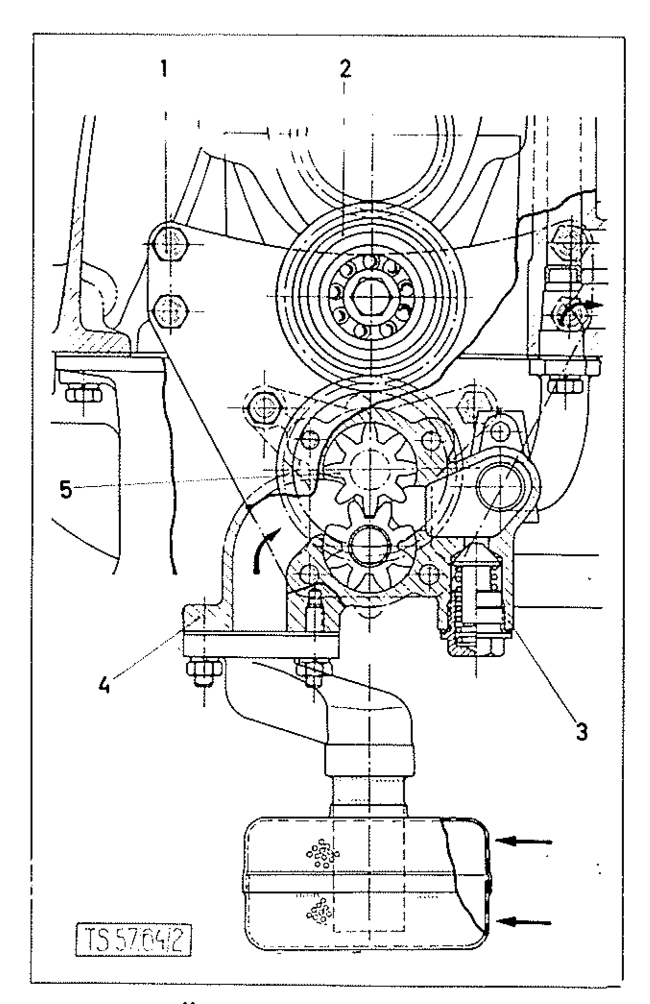


BILD 71 : **Ölpumpe Querschnitt**

1 Befestigungsschraube zum Ölpumpenträger
2 Zwischenzahnrad
3 Entlastungsventil
4 Ölpumpengehäuse
5 Antriebszahnrad

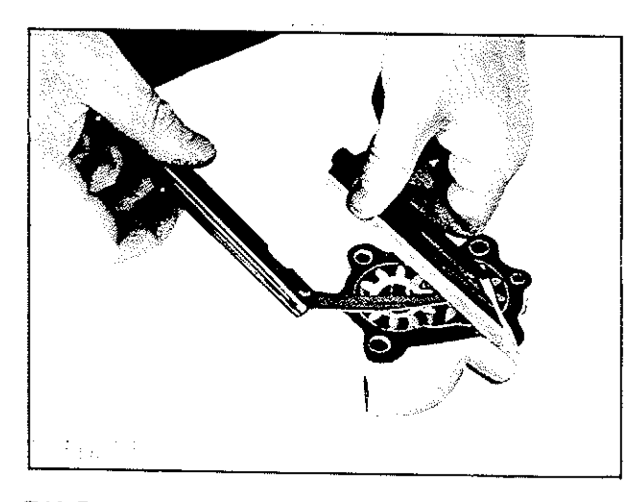


BILD 72 : **Messen des Axialspieles**

TABELLE 12: Einbaumaße der Ölpumpe

	Außendurchmesser	Bohrung in der Hauptölpumpe	Bohrung in der Nebenölpumpe	Bohrung im Zahnrad u.in der Zwischenplatte	Einbauspiel	Verschleißgrenze
Welle zum treibenden Ölpumpenzahnrad	17,973 17,984	18,0 - 18,018 x)	18,0 - 18,018 x)	18,0 - 18,018 x)	0,016 - 0,045	0,10
Achse zum getriebenen Ölpumpenzahnrad	16,973 - 16,984	16,944 16,962	-	-	nicht zulässig	-
	16,973 16,984	-	16,977 - 16,995	-	max. 0,022	-
	16,973- 16,984	-	-	17,0 - 17,018	0,016- 0,045	0,10
	Zahnradbreite		Bohrungstiefe im Pumpengehäuse			
Hauptölpumpe	31,950 - 31,975		32,000-32,025		0,025 0,075	0,12
Nebenölpumpe	19,939 - 19,960		20,000-20,021		0,040- 0,082	0,12

Fördermenge der Pumpe bei 2800 U/min u. 10 atü Gegendruck : ca. 70 l/min.
Übersetzung Kurbelwelle - Ölpumpe: 1:1
x) Nach dem Einpressen auf dieses Maß aufreiben

TABELLE 13: Werte der Ventilfedern im Ölkreislauf

	Federlänge	Belastung	Krafttoleranz	Ventilöffnungsdruck
Ventilfeder zum Filterumgehungsventil (Bild 69/4)	51,5 40,0	0 kp 10,2 kp	0 kp ± 0,51 kp	2 atü
Ventilfeder zum Ölkühlerumgehungsventil (Bild 69/3)	51,5 40,0	0 kp 10,2 kp	0 kp ± 0,51 kp	3,5 atü
Ventilfeder zum Motorregelventil (Bild 69/10)	51,5 40,0	0 kp 10,2 kp	0 kp ± 0,51 kp	5,0 atü
Ventilfeder zum Entlastungsventil der Ölpumpe (Bild 69/8)	54,0 39,5	0 kp 24,5 kp	0 kp ± 1,23 kp	16 atü

Instandsetzung der Pumpe

1. Welle zum Ölpumpenzahnrad und dazugehörige Bohrung im Gehäuse auf Verschleiß prüfen und mit den Werten in Tabelle 12 vergleichen, abgenützte Teile ersetzen.
2. Zahnluft der Ölpumpenzahnräder kontrollieren (Bild 72). Bei Überschreiten des zulässigen Verschleißes die Zahnräder erneuern. (Zahnspiel 0.15- max0.2 mm)
3. Radialspiel der Olpumpenräder im Gehäuse ermitteln. Ausgeleierte Teile ersetzen. (Radialspiel 0,05 - 0,114 mm)
4. Axialspiel der Zahnräder messen (Bild 73). Bei Übersteigen des zulässigen Verschleißes die abgenützten Teile ersetzen.

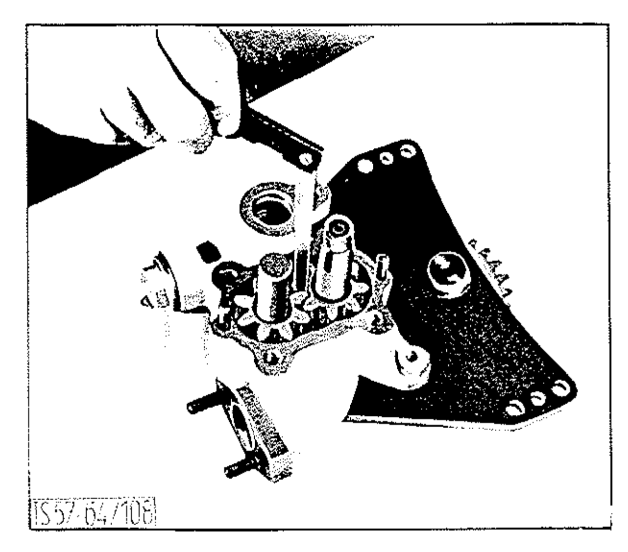


BILD 73 : **Messen des Zahnflankenspieles**

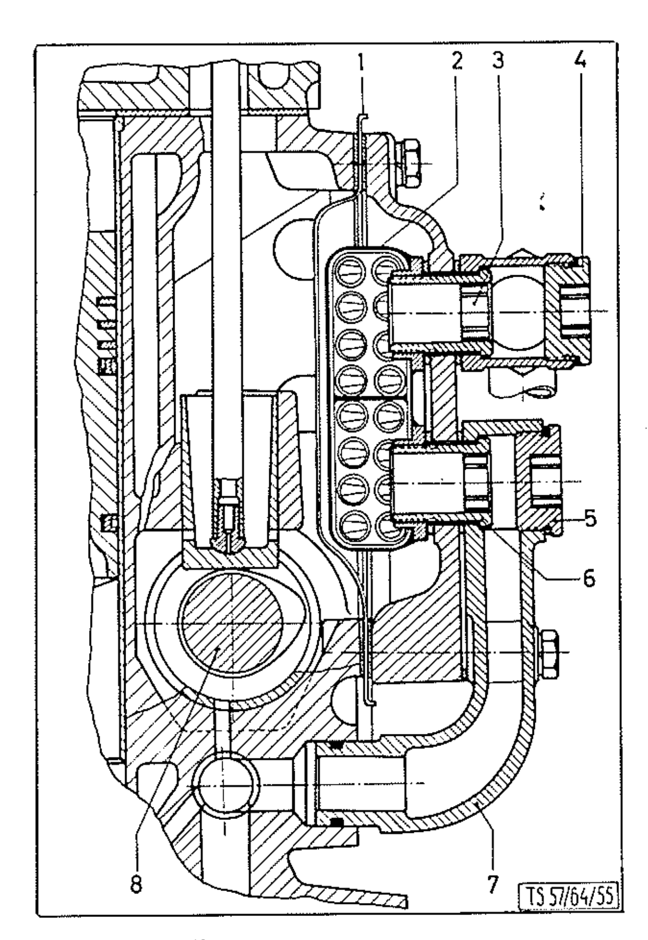


BILD 74 : **Ölkühler Einbau**

1 Zwischendeckel
2 Ölkühler
3 Schwenkverschraubung
4 Verschlußschraube
5 Verschlußschraube
6 Schwenkverschraubung
7 Verbindungsgehäuse
8 Nockenwelle

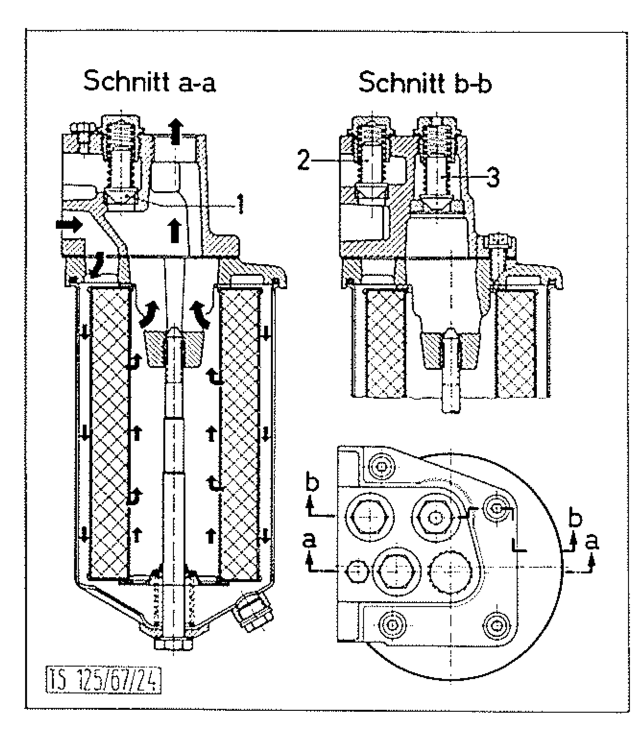


BILD 75 : **Ölfilter**

1 Ölkühler-Umgehungsventil
2 Überdruckventil
3 Filter-Umgehungsventil

Anzugsmomente

Befestigungsschraube zum Filtertopf	5	mkg
Dehnschraube zum Zwischenrad	5	mkg
Befestigungsschraube zum Ölpumpenträger und Deckel zur Ölpumpe	2,5	mkg

Kühlanlage

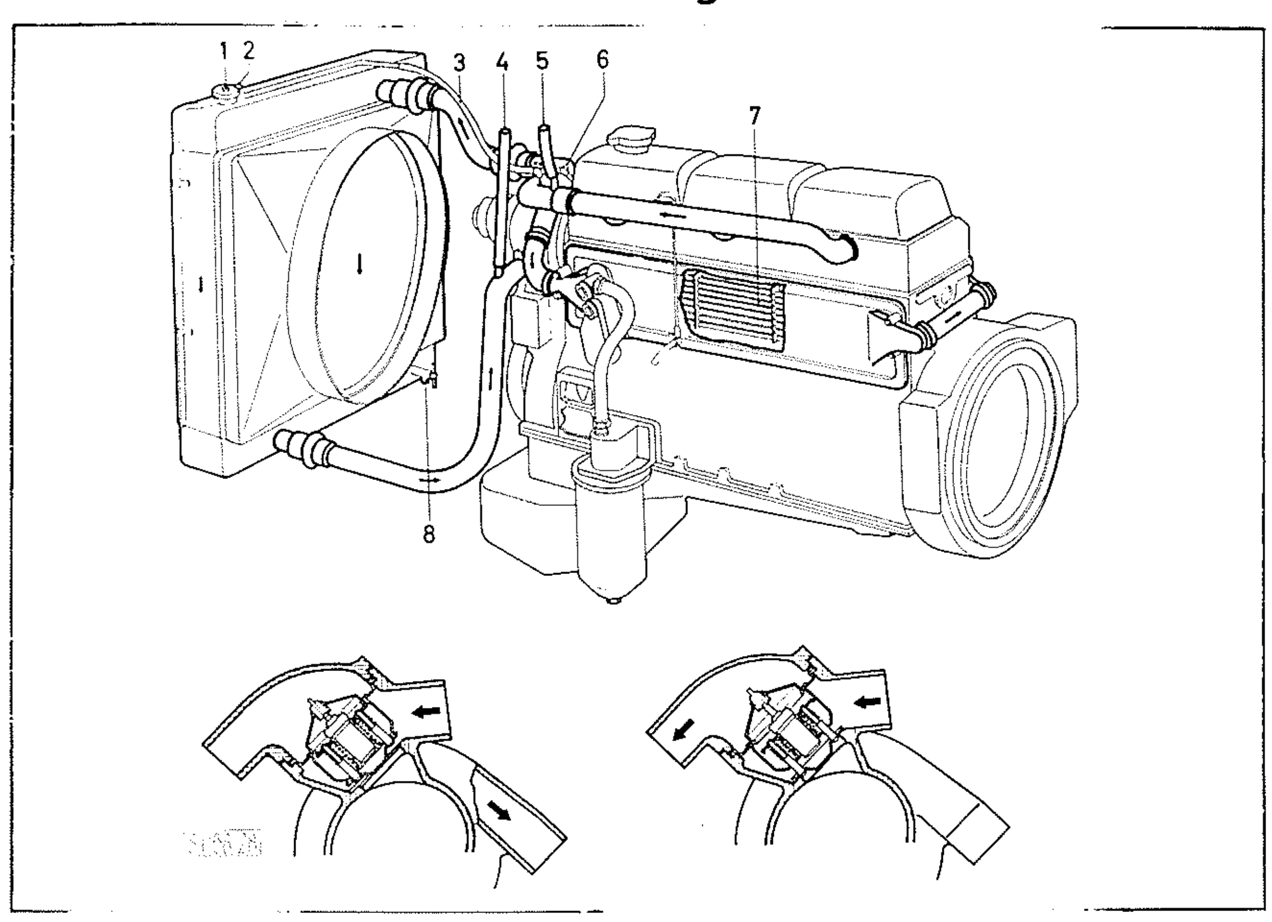


BILD 76 : **Wasserkreislauf**

1 Überdruckventil
2 Einfüllstutzen
3 Entlüftungsleitung
4 Heizungszulauf
5 Heizungsablauf
6 Wasserpumpe
7 Ölkühler
8 Wasserablaßhahn

Technische Daten

Kühlung:	Wasserumlaufkühlung durch Kreiselpumpe
Kühler:	Röhrenkühler mit Überdruckventil ausgerüstet.
Überdruckventil:	Auf 0,4 atü (entspricht 105°C) eingestellt.
Temperaturregler:	Durch Zweikreis - Thermostat, Öffnungstemperatur 79-80° C.
Lüfter:	Sechsflügeliger Blechlüfter 2 800 U/min.
Ölkühler:	Röhrenkühler im Wasserkreislauf eingebaut.

Wasserpumpe

Das Zerlegen der Wasserpumpe ist nach Möglichkeit zu vermeiden, da Austauschpumpen über den ZED (Zentral-Ersatzteile-Dienst) erhältlich sind.

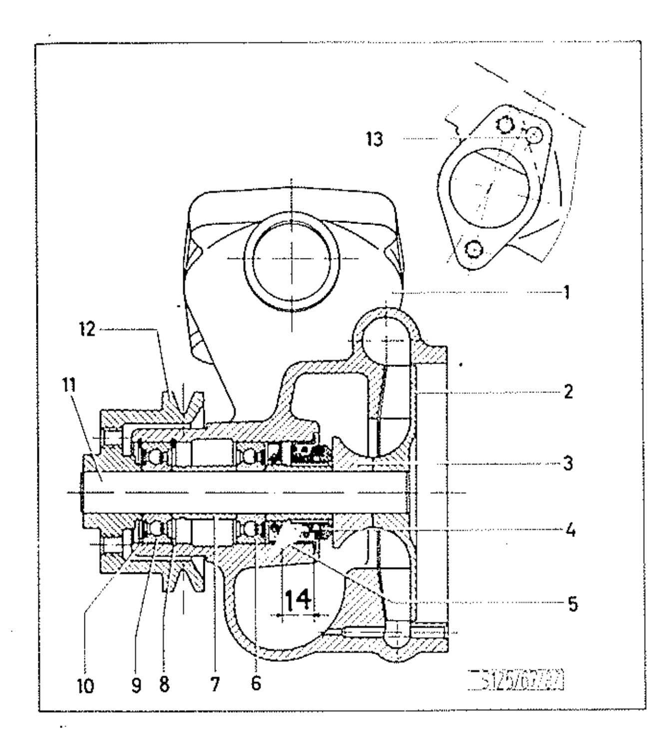


BILD 77 : **Wasserpumpe**

1 Wasserpumpengehäuse
2 Pumpenrad
3 Gleitring
4 Gleitringdichtung
5 Simmerring
6 Kugellager
7 Distanzring
8 Seegerring
9 Kugellager
10 Seegerring
11 Pumpenwelle
12 Riemenscheibe
13 Entlastungsbohrung

Ausbau

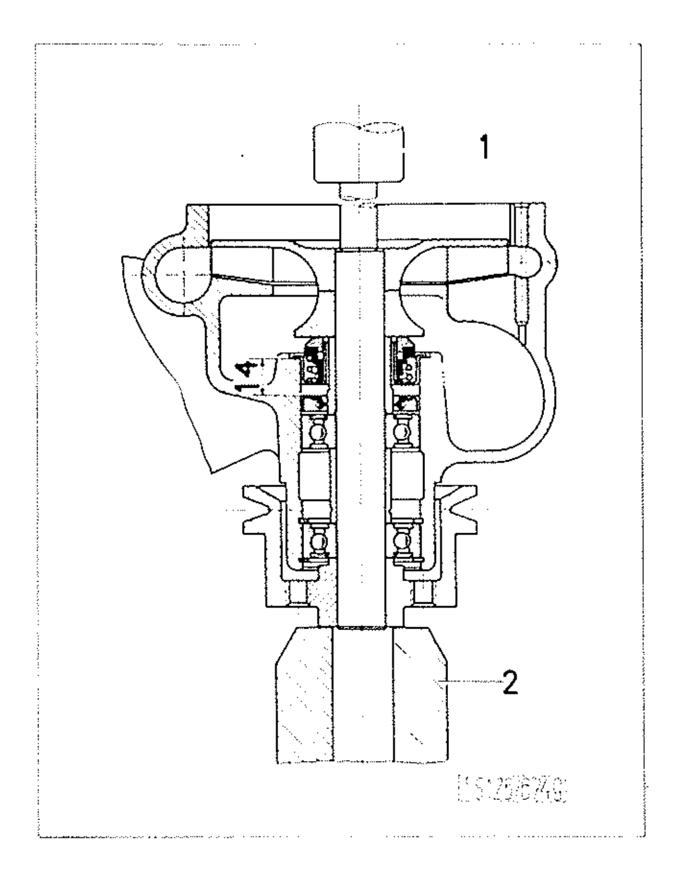
1. Kühlwasser ablassen.
2. Verbindungsschläuche und Befestigungsmuttern an der Pumpe lösen und Pumpe abnehmen.
3. Auf die Keilriemenscheibe (77/12) eine Abziehvorrichtung ansetzen, die Keilriemenscheibe mittels Schweißbrenner auf ca. 100°C schnell aufwärmen und mit der Vorrichtung abziehen.
4. Wasserpumpe auf eine entsprechende Unterlage auflegen und unter der Presse die Wasserpumpenwelle samt Wasserrad aus dem Gehäuse auspressen.
5. Seegerring (77/10) aus dem Gehäuse herausnehmen, vorderes Kugellager (77/ 9) mittels Dornes und leichter gleichmäßiger Schläge aus dem Gehäuse heraustreiben.
6. Zweiten Seegerring (77/ 8) aus dem Gehäuse ausbauen, Distanzhülse (77/7) herausnehmen.
7. Zweites Kugellager (77/6) samt Simmerring und Gleitringdichtung mittels Dornes aus dem Gehäuse herauspressen.
8. Thermostatdeckel abschrauben und Thermostat samt Dichtung herausnehmen.

Einbau

1. Seegerring (77/ 8) in das Gehäuse einbauen, vorderes Kugellager (77/9) mit Staubschutzdichtung nach außen bis zum Seegerring-Anschlag nachpressen und mit dem zweiten Seegerring sichern.
2. Distanzhülse (77/7) in das Gehäuse einführen und Hohlraum zwischen Gehäuse und Distanzhülse zu 3/4 mit "Shell Retinax A" Fett füllen.
3. Zweites Kugellager mit Staubschutzdichtung nach außen bis zum Distanzhülsenanschlag in das Gehäuse einpressen. Simmerring und Gleitringdichtung mittels passendem Dorn ebenfalls einpressen. (Einbautiefe des Simmerring siehe Bild 77).

BILD 78 : **Auspressen der Pumpenwelle**

1 Pressestempel
2 Auflage



Nun die vormontierte Wasserpumpenwelle einpressen.

5. Um eine Beschädigung der Kugellager zu verhindern, muß eine Auflagevorrichtung verwendet werden, worauf sich der Kugellager-Innenring abstützen kann (Bild 79).
6. Riemenscheibe auf max. 100° vorwärmen und bis zum Anschlag auf die Wasserpumpenwelle aufschieben.
7. Thermostat mit beiden Dichtringen einsetzen und mit Deckel abschließen.

8. Wasserpumpe anflanschen, dabei den Keilriemen vor dem Festziehen der Pumpe überstreifen. Die Spannung des Keilriemens wird durch Beifügen oder Wegnehmen von Einstellscheiben an der Riemenscheibe zum Luftpresser geregelt. Der Keilriemen muß sich durch mäßigen Daumendruck ca. 10 mm durchdrücken lassen.
9. Verbindungsschläuche anschließen.
10. Kühler mit Wasser soweit füllen, bis das Niveau 9 cm unter dem Einfüllrand reicht.

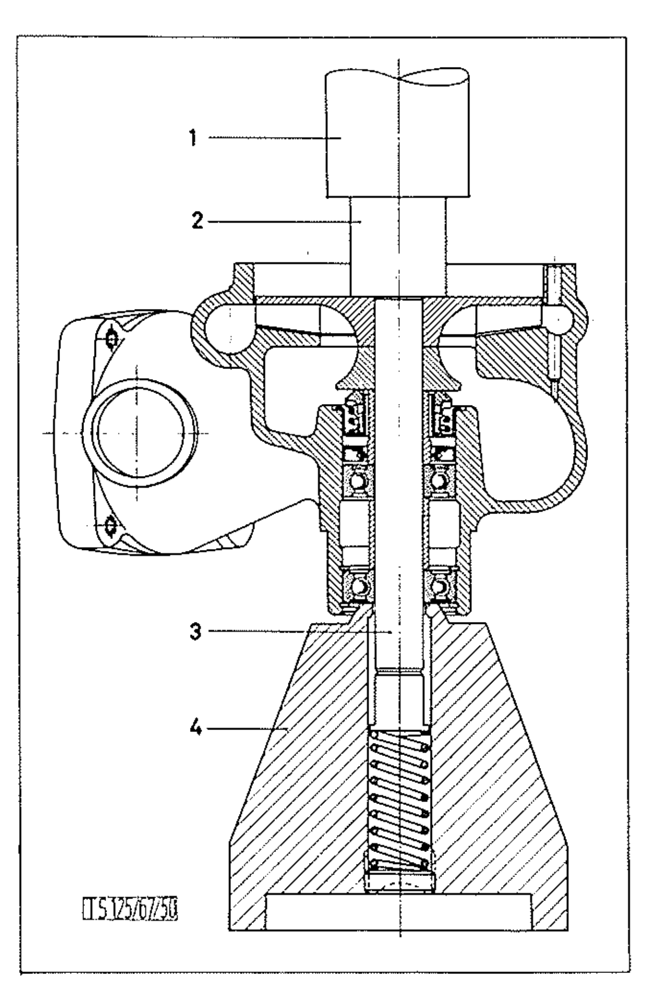


BILD 79 : **Einpressen der Pumpenwelle**

1 Pressestempel
2 Zwischenstück
3 Wasserpumpenwelle
4 Auflagevorrichtung

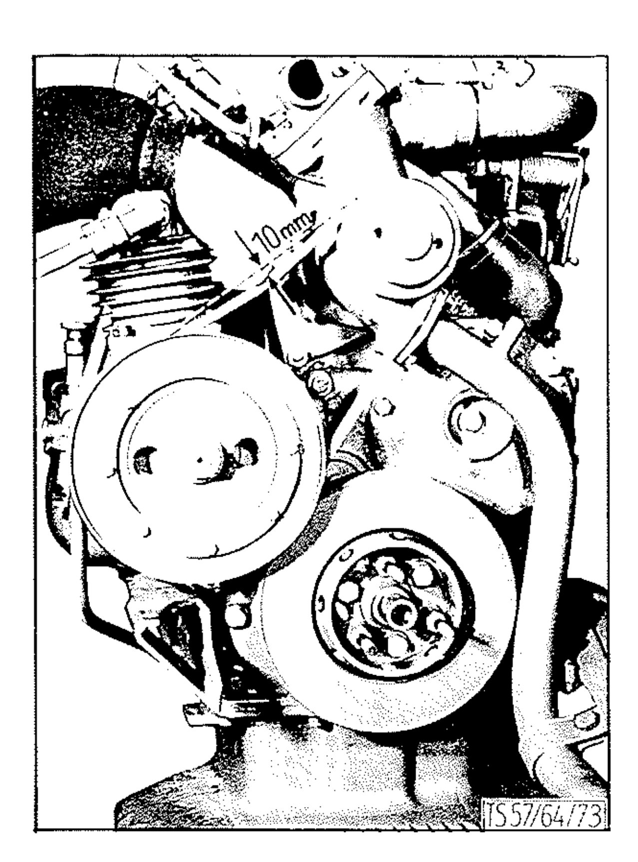


BILD 80 : **Keilriemen spannen**

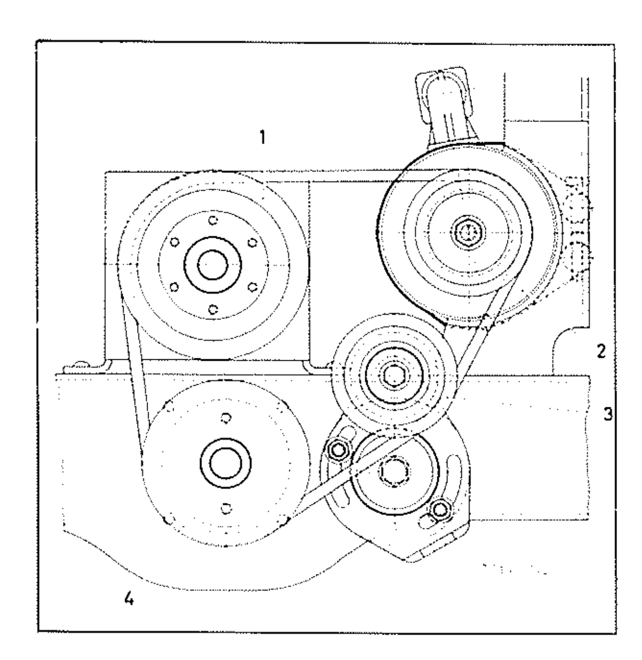


BILD 81 : **Antrieb des Ventilators**

1 Riemenscheibe zum Ventllator
2 Riemenscheibe zur Lichtmaschine
3 Riemenscheibe zum Riemenspanner
4 Riemenscheibe z. Ventilatorantrieb

Instandsetzungsarbeiten

1. Lauffläche des Gleitringes auf Reibspuren untersuchen; bei Riefen oder eingelaufenen Stellen den Gleitring austauschen.

Anmerkung

Eine vorzeitig eingelaufene Lauffläche auf dem Gleitring weist auf eine überdurchschnittliche Verschmutzung des Kühlwassers hin. Wir bitten Sie, in diesem Fall die Vorschriften bezüglich Wasserfüllen und Kesselstein-Entfernung genau einzuhalten.

2. Zustand der Gleitringdichtung untersuchen, bei Bedarf die Gleitringdichtung auswechseln.
3. Kugellager auf Verschleiß und Rostanfall prüfen (bei ausgebauten Lagern). Nötigenfalls Lager ersetzen.
4. Muß die Pumpe zerlegt werden, dann ist auch das alte Fett zu entfernen und wie oben beschrieben durch neues Spezial-Fett zu ersetzen.

Lüfterlagerung

Ausbau

1. Kühlwasser ablassen (nur am Kühler)
2. Kühlerschutzgitter und Kühlermaske abmontieren.
3. Wasserschlauchanschlüsse am Wasserpumpendeckel und beim unteren Kühlerstutzen lösen. Kühler und Luftleitblech abmontieren.
4. Lüfter abschrauben.
5. Spanner zur Spannrolle (81/3) lockern, Keilriemen abstreifen und entfernen.
6. Ventilator-Lagergehäuse vomLagerbock abschrauben und entfernen.
7. Vorrichtung RK 520 auf die Keilriemenscheibe anschrauben, diese mittels Schweißbrenner schnell auf ca. 100°C aufwärmen und mit der Vorrichtung abziehen.
8. Hinteren Seegerring (83/12) aus der Welle ausbauen und Beilagscheibe entfernen.
9. Vorderen Seegerring (83/2) aus dem Gehäuse ausbauen, Welle mit Kugellagern auf der Presse aus ihrem Gehäusesitz herauspressen (Bild 85). Nun den zweiten Seegerring (83/4) aus dem Gehäuse ausbauen, damit die Welle mit Kugellagern aus dem Gehäuse entfernt werden kann.
10. Beide Kugellager von der Welle herunterpressen.

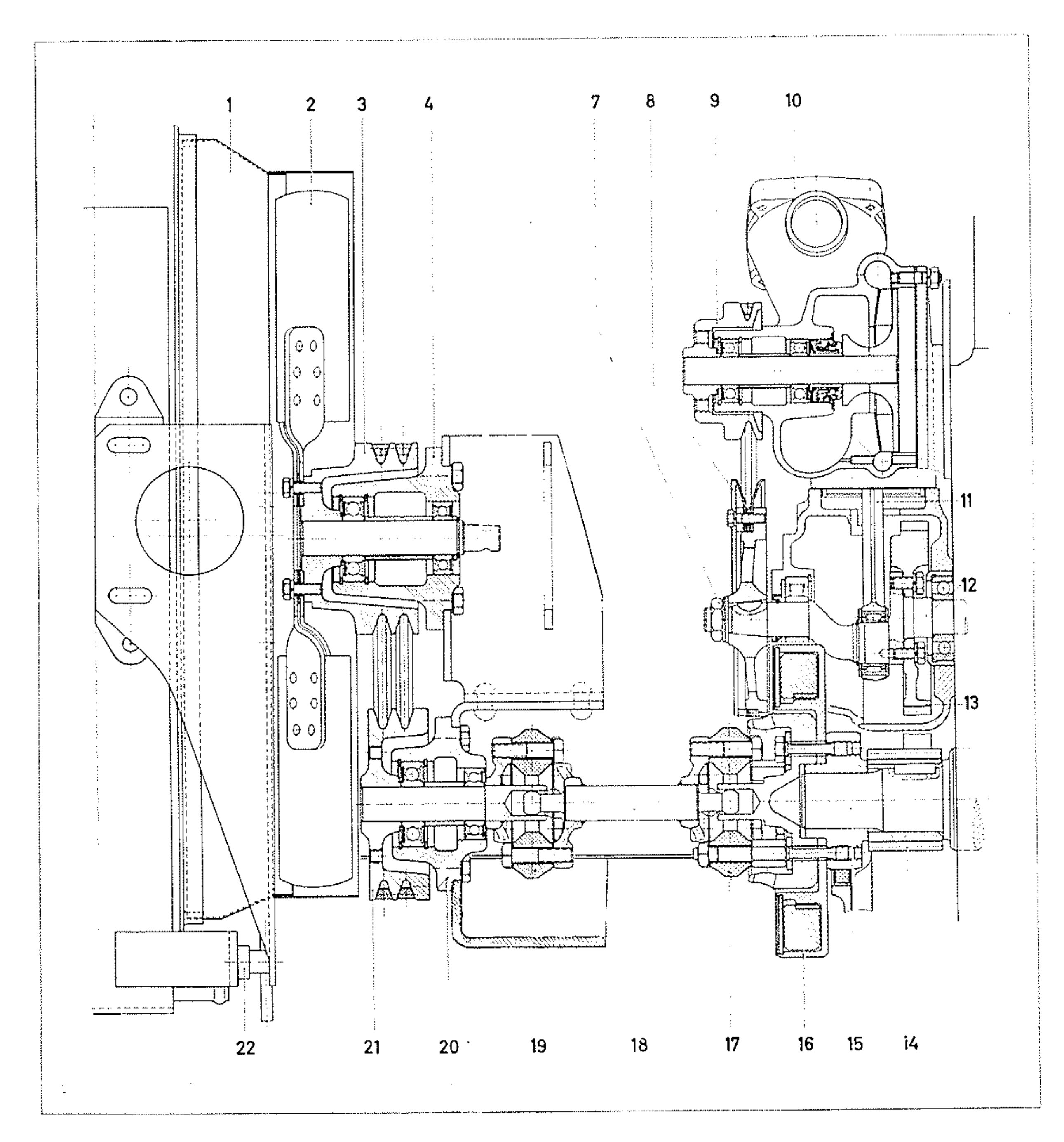


BILD 82 : **Antrieb der Wasserpumpe und des Ventilators**

1 Luftleitblech
2 Ventilator
3 Keilriemenscheibe
4 Lagergehäuse
7 Befestigungsmutter
8 Einstellscheiben z. Keilriemenscheibe
9 Keilriemenscheibe z. Wasserpumpe
10 Wasserpumpe
11 Pleuelstange z. Kompressor
12 Kurbelwelle z. Kompressor
13 Zahnrad z. Einspritzpumpenantrieb
14 Steuerungsantriebsrad
15 Kurbelwelle
16 Torsionsdämpfer
17 Giubo-Kupplung
18 Kupplungswelle
19 Giubo-Kupplung
20 Lagergehäuse
21 Keilriemenscheibe
22 Wasserablaßhahn

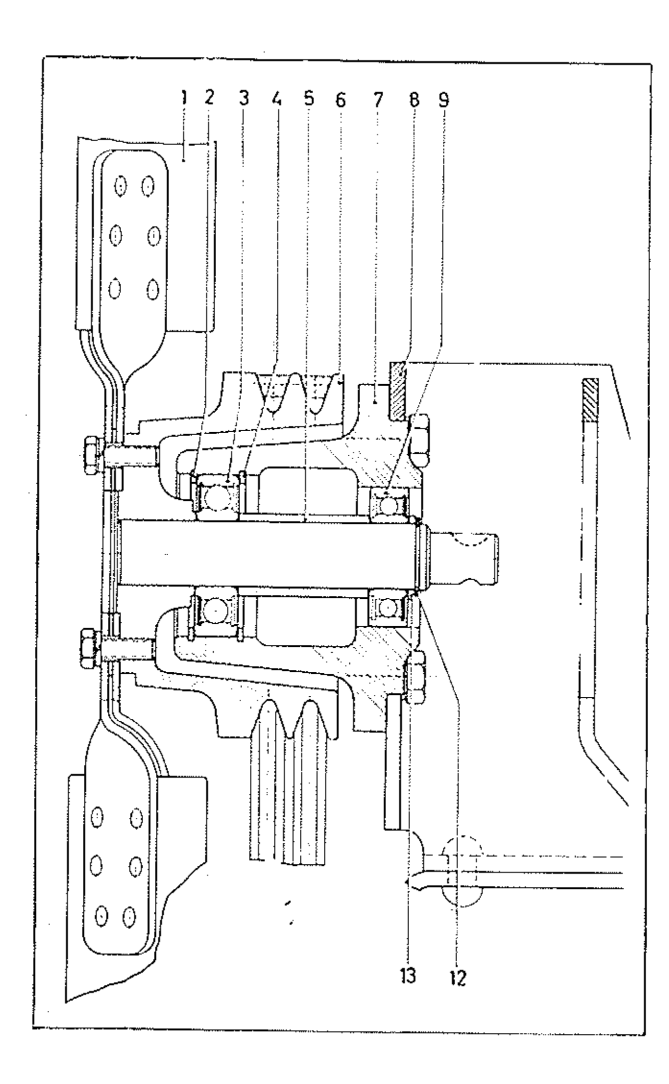


BILD 83 : **Lagerung des Ventilators**

1 Ventilator
2 Seegerring
3 Kugellager
4 Seegerring
5 Distanzhülse
6 Riemenscheibe
7 Lagergehäuse
8 Konsole
9 Kugellager
12 Seegerring
13 Scheibe

Einbau

1. Innerer Seegerring (83/4) in das Gehäuse einbauen und Kugellager mit der Staubschutzdichtung nach außen bis zum Seegerring-Anschlag einpressen. Kugellager mit Seegerring (83/2) sichern.
2. Distanzhülse (83/5) einsetzen. Hohlraum zwischen Gehäuse mit Kugellagerfett anfüllen.
3. Zweites Kugellager mit der Staubschutzdichtung nach außen bis zum Distanzhülsenanschlag einpressen.
4. Seegerring (83/12) in die Welle einsetzen, Beilagscheibe (83/13) auffädeln und Welle in das Gehäuse einpressen. Dabei unbedingt eine Unterlage zur Abstützung des Kugellager-Innenringes verwenden.
5. Keilriemenscheibe auf 100° aufwärmen und rasch auf die Welle bis zum Kugellager-Anschlag aufpressen.

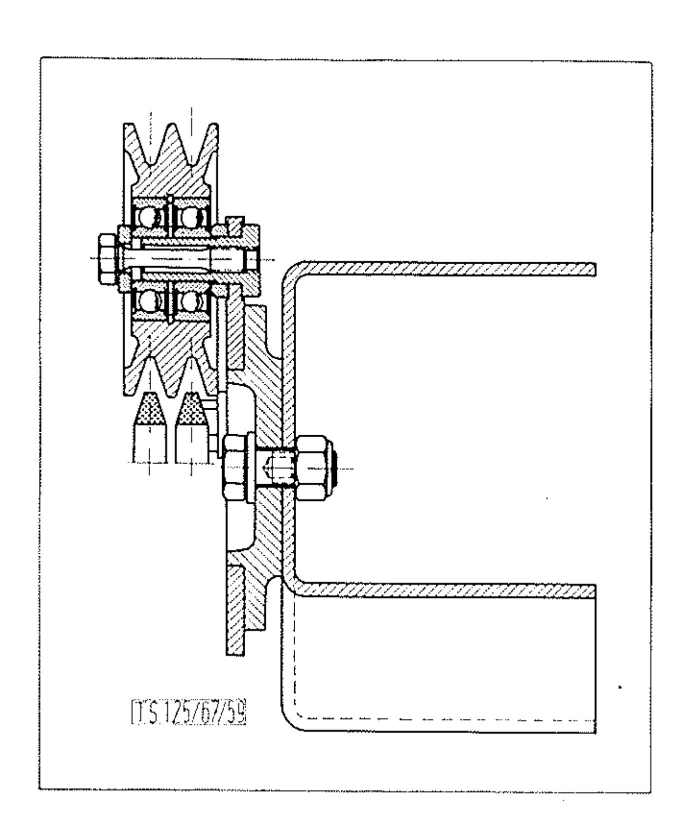
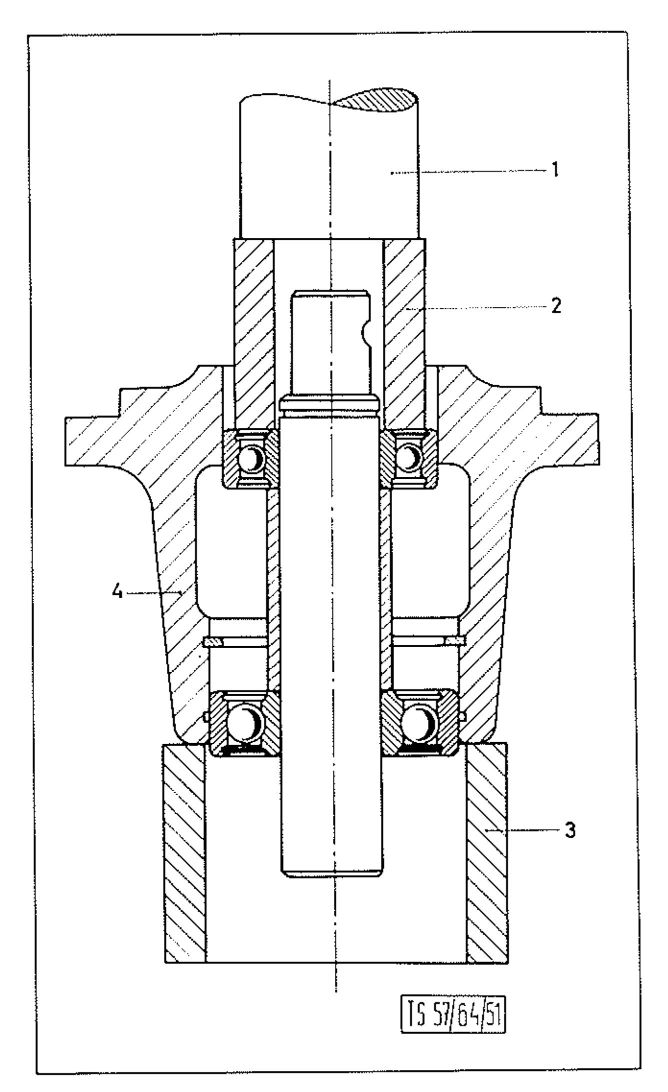


BILD 84 : **Schnitt der Spannrolle**

6. Ventilatorlagerung am Lagerbock festschrauben, Anzugsmoment der Schrauben 4,7 mkg.
7. Keilriemen auffädeln und Keilriemenspanner (81/3) so einstellen, daß sich der waagrechte Teil des Keilriemens unter mäßigem Druck zwischen 5 und 10 mm eindrücken läßt
8. Ventilator aufschrauben, Anzugsmoment der Schrauben 2,5 mkg.
9. Luftleitblech konzentrisch zum Lüfter montieren.
10. Kühler einbauen, anschließen und mit Wasser bis 9 cm unter der Einfüllöffnung füllen.

BILD 85 : **Zerlegen der Lüfterlagerung**

1 Stempel der Presse
2 Hülse
3 Auflage
4 Lagergehäuse



Instandsetzungsarbeiten

Die Kugellager zur Lüfterlagerung sind auf Lebensdauer geschmiert, lediglich bei ev. notwendigem Ersatz der Kugellager ist das Fett aus dem Gehäuse zu entfernen und mit 15 cm^3 Kugellagerfett neu zu füllen.

Lüfterantriebslagerung

Ausbau

Wie bei der Lüfterlagerung muß zuerst der Kühler, das Luftleitblech sowie der Lüfter abmontiert werden.

1. Keilriemenspanner lockern, Keilriemen abstreifen.
2. GIUBO-Kupplung (82/17) an den 3 Stiftschrauben des Kurbelwellenflansches entsichern und Muttern abschrauben.
3. Lagergehäuse vomHilfsrahmen abschrauben und Gehäuse samt GIUBO-Kupplung nach vorne ausziehen.
4. GIUBO-Kupplung vom Lagergehäuse abschrauben.
5. Vorrichtung RK 520 an die Riemenscheibe (86/1) anschrauben, diese mittels Schweißbrenner schnell auf ca. 100°C anwärmen und mit der Vorrichtung abziehen.
6. Seegerring (86/2) aus dem Gehäuse ausbauen.
7. Mitnehmerwelle aus dem Gehäuse auspressen (Bild 87).
8. Hinteres Kugellager (86/7), wenn es nicht mit der Welle mit ausgepreßt wurde, durch leichte und gleichmäßig verteilte Schläge auf den Innenring aus dem Gehäuse heraustreiben. Distanzhülse (86/6) entfernen.
9. Seegerring (86/4) aus dem Gehäuse ausbauen. Vorderes Kugellager (86/3) aus dem Gehäuse auspressen oder austreiben.

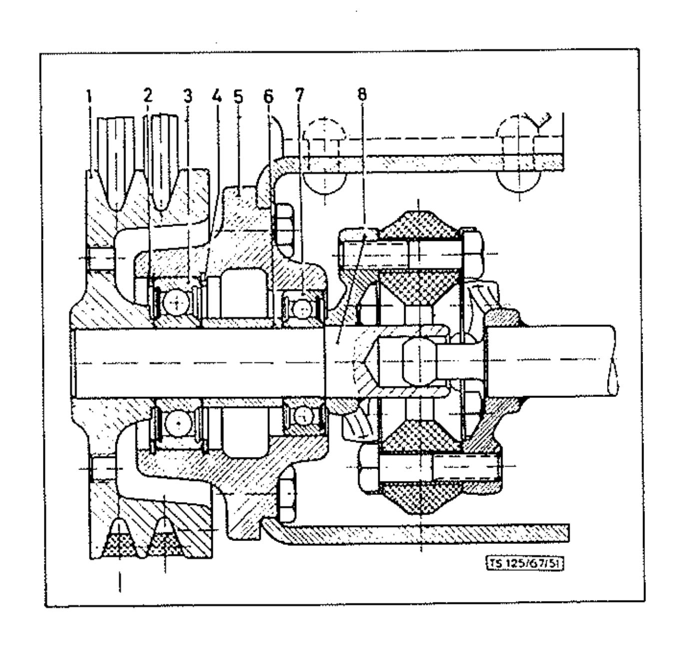


BILD 86 : **Lüfterantriebslagerung**

1 Keilriemenscheibe
2 Seegerring
3 Kugellager
4 Seegerring
5 Lagergehäuse
6 Distanzhülse
7 Seegerring
8 Welle mit Mitnehmer

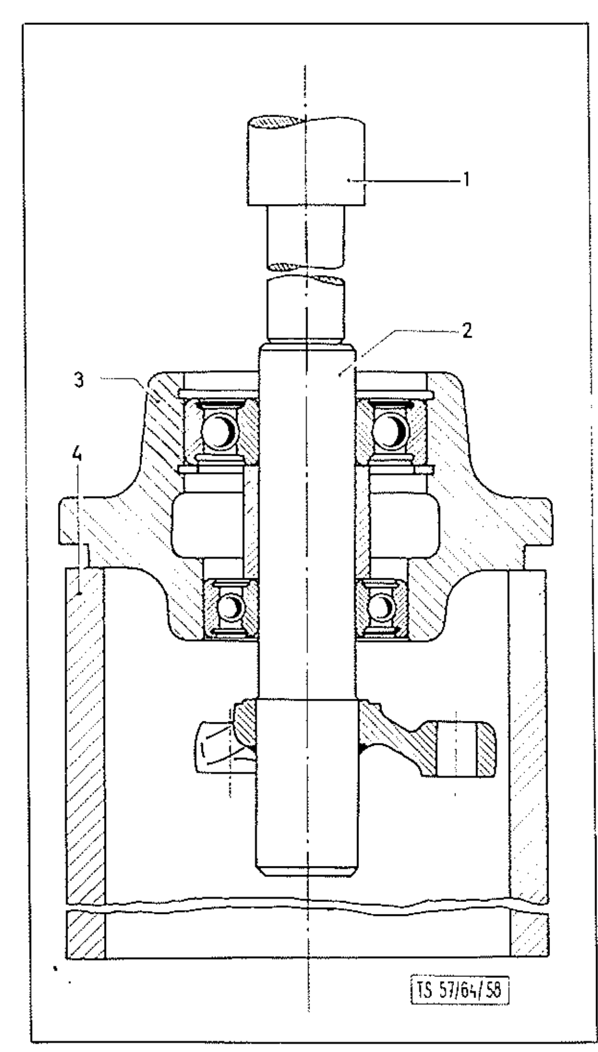


BILD 87 :**Zerlegen der Lüfterantriebslagerung**

1 Stempel der Presse
2 Welle
3 Lagergehäuse
4 Auflage

Einbau

1. Seegerring (86/4) in das gereinigte Gehäuse einbauen und Gehäuse innen mit 10 cm^3 Wälzlagerfett füllen.
2. Vorderes Kugellager (86/3) mit der Staubschutzdichtung nach außen bis zum Seegerringanschlag in das Gehäuse einpressen und mit Seegerring (86/2) fixieren.
3. Distanzhülse (86/6) in das Gehäuse einführen und hinteres Kugellager (86/7) mit der Staubschutzdichtung nach außen bis zum Anschlag einpressen.
4. Welle in das vormontierte Gehäuse einpressen, dabei ähnlich wie auf Bild 79 eine Auflage für den Innenring des vorderen Kugellagers verwenden.
5. Riemenscheibe auf 100° aufwärmen und bis zum Anschlag auf dem vorderen Teil der Welle aufschieben.
6. Führungsbohrungen für dieGIUBO-Kupplung einfetten und Kupplung am Mitnehmer des Lagergehäuses befestigen. Schrauben der Kupplung durch Umbiegen des Sicherheitsbleches sichern.

Anmerkung

Die Gummischeiben der GIUBO-Kupplung sind im Neuzustand durch ein Metallband vorgespannt. Nach der Montage muß das Metallband entfernt werden. Bei der Wiedermontage wird die Montage erleichtert, wenn man das Gummielement durch eine Schlauchschelle zusammendrückt (Bild 88).

7. Montiertes Lagergehäuse am Hilfsrahmen anschrauben, das Anzugsmoment der Schrauben beträgt 4,5 mkg.
8. Keilriemen aufsetzen und spannen

Instandsetzungsarbeiten

1. Führungszapfen und Führungsbohrungen für den Mitnehmer der GIUBO-Gelenkwelle überprüfen. Im Neuzustand beträgt die Bohrung 18,00 - 18,018 mm und der Zapfen 17,966 - 17,984 mm.
2. Gummi der Kupplung auf Zustand untersuchen und wenn notwendig, ersetzen.
3. Kugellager auf Verschleiß

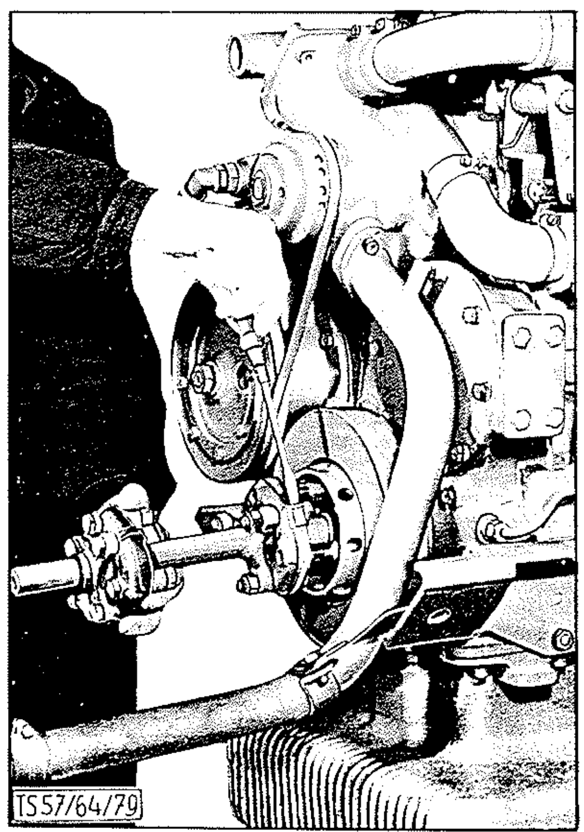


BILD 88 : **Vorspannen der GIUBO-Kupplung**

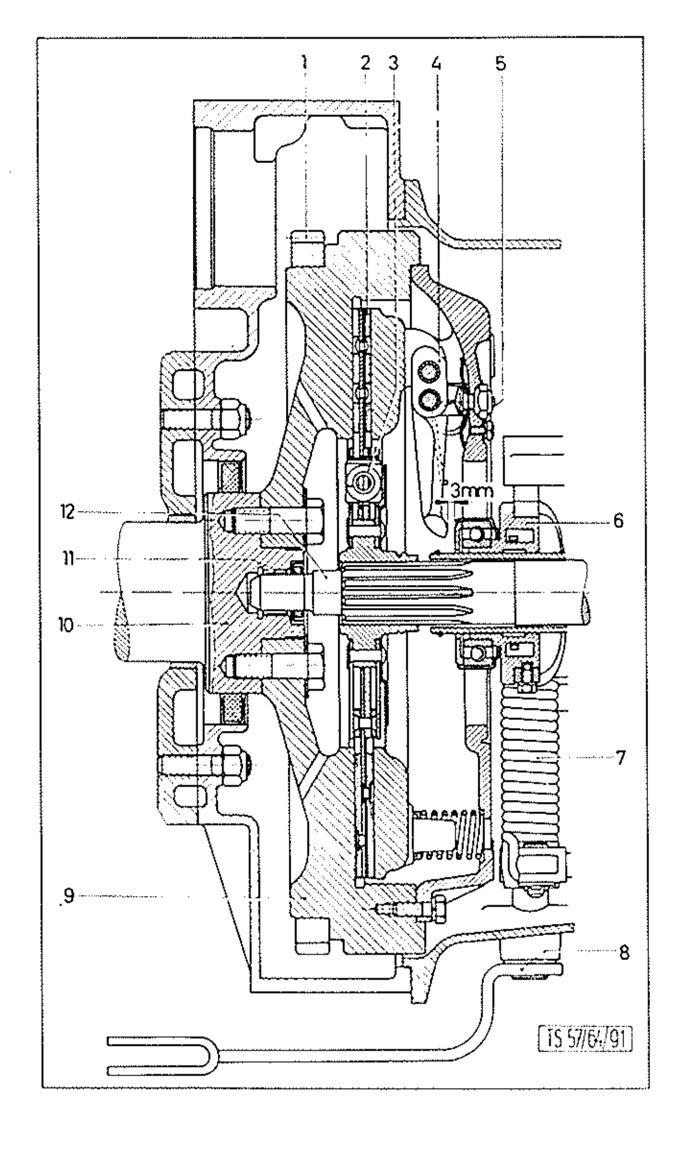
Kupplung

Technische Daten

Kupplung	Fichtel u. Sachs G310K
Kupplungsart	Einscheiben-Trockenkupplung mit Torsionsdämpfer
Kupplungsbetätigung	Hydraulisch
Kupplungsscheibe	310 ZBH
Stärke der Kupplungsscheibe:	
unbelastet	$10{,}6^{+0{,}3}$ mm
belastet	$10{,}0^{+0{,}3}$ mm
Höhenunterschied der Ausrückhebel untereinander	max. 0,3 mm
Belagstärke pro Seite	3,5 mm
Zulässiger Verschleiß des Belages pro Seite	1,5 mm
Zulässige Unwucht der Kupplungsscheibe	20 cmg
Zulässiger Schlag der Kupplungsscheibe	0,4 mm
Zulässige Unwucht der Kupplung	25 cmg
Nachschleifmaß der Druckplatte	1 mm
Nachschleifmaß des Schwungrades	2 mm
Anpreßkraft der Druckplatte	770 kg
Durchrutschmoment	57kg (bei 0,3 Reibwert)

BILD 89 : **Kupplung**

1 Anlasser Zahnkranz
2 Kupplungsscheibe
3 Torsionsdämpfer
4 Ausrückhebel
5 Einstellmutter
6 Ausrückmuffe
7 Rückholfeder
8 Hebel
9 Schwungrad
10 Kurbelwelle
11 Nadellager
12 Kupplungswelle



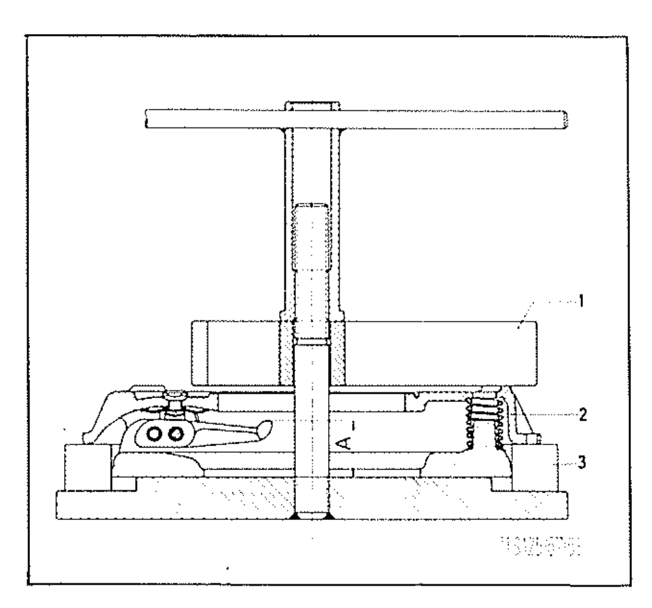


BILD 90 : **Kupplungsmontageplatte RK 568**

1 Druckstück
2 Kupplungskorb
3 Auflage
A = 44 mm

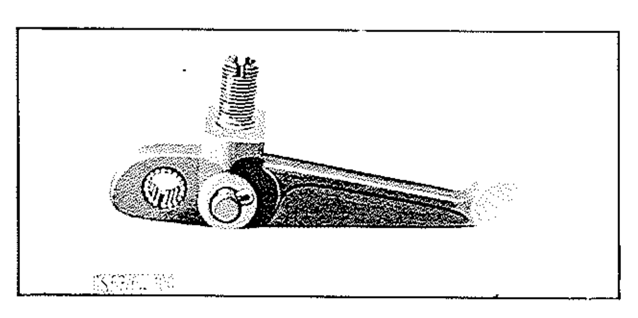


BILD 91 : **Ausrückhebel**

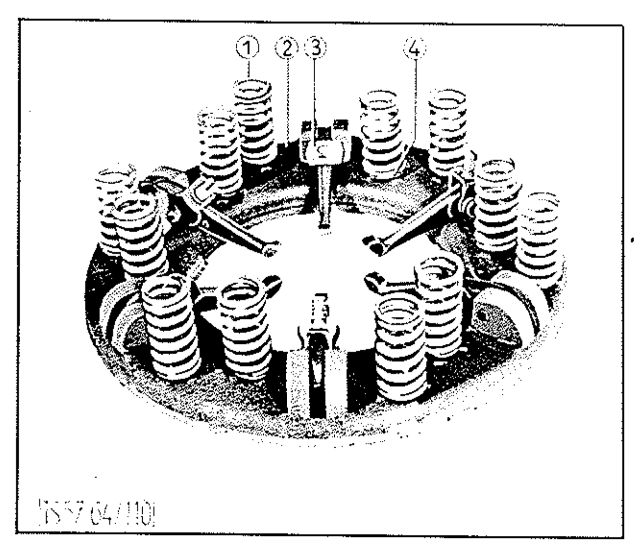


BILD 92 : **Vormontierte Druckplatte**

1 Feder
2 Druckplatte
3 Kupplungsausrückhebel
4 Federteller

Ausbau

1. Getriebe abmontieren
2. Die Befestigungschrauben der Kupplung über Kreuz wechselnd losschrauben, bis sich die Kupplungsfedern entspannt haben, anschließend die Kupplung samt Kupplungsscheibe abnehmen.

Zerlegen

Kupplungsgehäuse auf einer Presse zusammendrücken, Muttern (94/2) lösen und Gehäuse entlasten bis die Federn entspannt sind.

Zusammenbau

1. Nadeln in den Ausrückhebel einbauen, dazu die beiden Bohrungen einfetten, die Hilfsbolzen in die Bohrungen einsetzen und 2x19 Nadeln einfädeln.
2. Lagerböckchen so aufsetzen, daß die Seite mit der Aussparung für den Bolzenkopf in die Drehrichtung zu liegen kommt. Bolzen einführen, es wird dadurch der Hilfsbolzen auf der anderen Seite herausgedrückt, Bolzen mit Splint sichern.
3. Ausrückhebel in die Führungsbacken der Druckplatte einsetzen und Verbindungsbolzen eintreiben, der Hilfsbolzen wird dabei herausgedrückt.
4. Druckplatte auf die Vorrichtung RK568 legen, Federteller und Hauptfedern auf den Zapfen aufsetzen, Spannfeder auf den Schaft der Lagerböckchen auffädeln.

5. Schenkelfedern (93/2) in das Gehäuse einsetzen und Gehäuse auf die vormontierte Druckplatte aufsetzen. Gehäuse mit dem Knebel der Vorrichtung niederdrücken und Einstellmuttern (89/5) auf den Schaft der Böckchen aufschrauben.

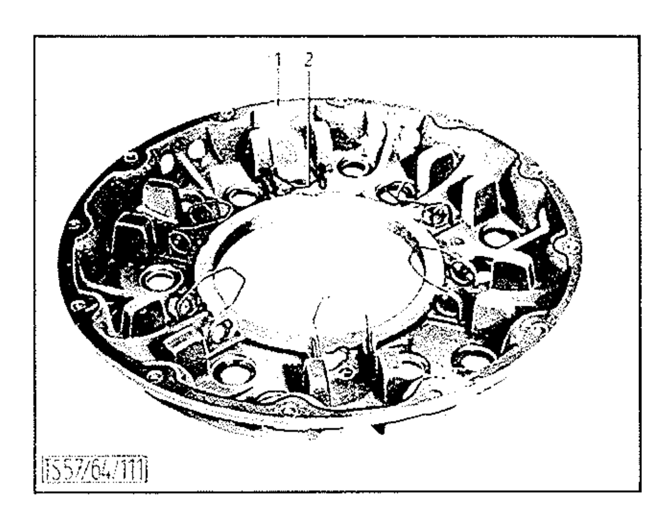


BILD 93 : **Vormontiertes Kupplungsgehäuse**

1 Kupplungsgehäuse
2 Feder

Grundeinstellung der Kupplung

Diese wird nur einmal bei der Erstmontage oder nach Zerlegen und Austauschen von Teilen vorgenommen. An dieser Grundeinstellung darf bis zur Abnützung der Kupplungsscheibe nichts mehr geändert werden. Lediglich das Nachstellen des Kupplungsspieles (siehe weiter unten) muß regelmäßig vorgenommen werden.

1. Kupplung ohne Kupplungsscheibe auf die Vorrichtung RK568 legen und mittels der Spannvorrichtung niederspannen.
2. Den Abstand zwischen Vorrichtungsplatte und Ausrückhebel messen und mit den Einstellmuttern auf 44 mm einstellen. Anschließend Muttern sichern.
   Steht keine Kupplungsmontageplatte zur Verfügung, kann die Einstellung auch wie folgt vorgenommen werden:

1. Kupplung mit Einstellscheibe (94/5) dazwischen auf das Schwungrad aufschrauben, die Befestigungsschrauben über Kreuz festziehen.
2. Abstand zwischen Einstellscheibe und Ausrückhebel mittels Meßuhr messen (Bild 94)und durch Verdrehen der Einstellmuttern (94/2) auf das Maß von 44 mm einstellen. Anschließend Muttern sichern.
3. Kupplung vom Schwungrad abmontieren, die Schrauben über Kreuz lösen.

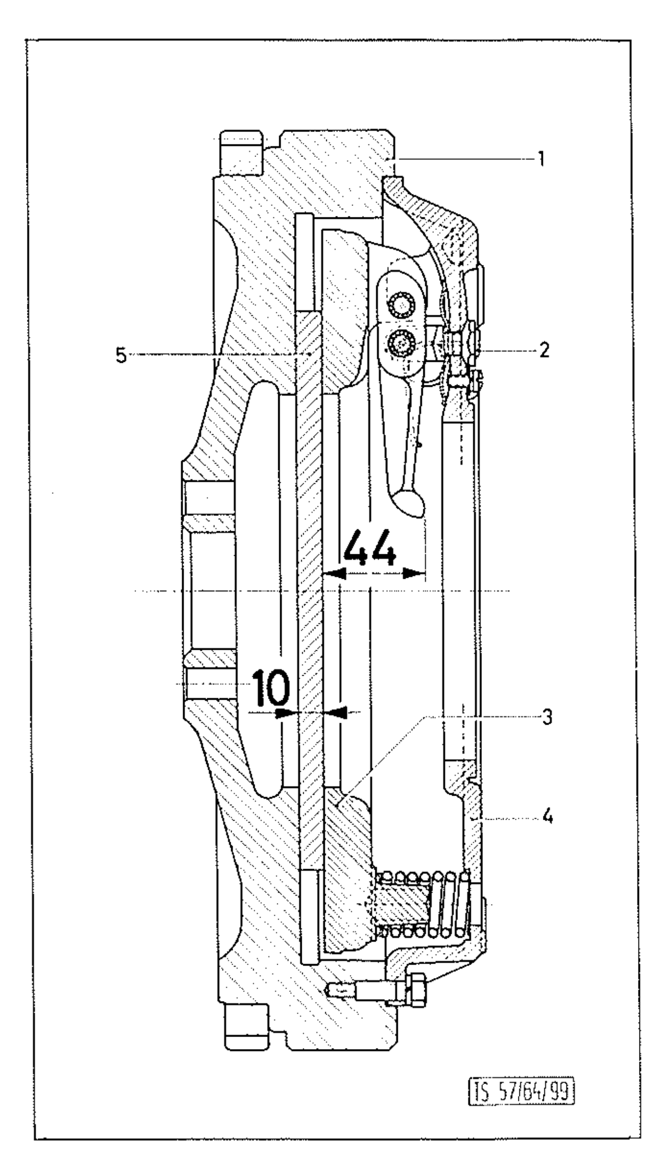


BILD 94 : **Einstellmaß der Kupplungsausrückhebel**

1 Schwungrad
2 Einstellmutter
3 Druckplatte
4 Kupplungsgehäuse
5 Einstellscheibe

Einbau der Kupplung

Beim Einbau in die Kupplung muß die Kupplungsscheibe (90/1) zentriert werden. Zu diesem Zweck wird der Zentrierdorn RK567 in die Scheibe eingeführt (Bild 90) und der Vorderteil des Zentrierdornes in das Nadellager der Kurbelwelle eingesteckt. Anschließend die eingestellte Kupplung überstülpen und befestigen, die Schrauben des Kupplungsgehäuses über Kreuz festziehen.

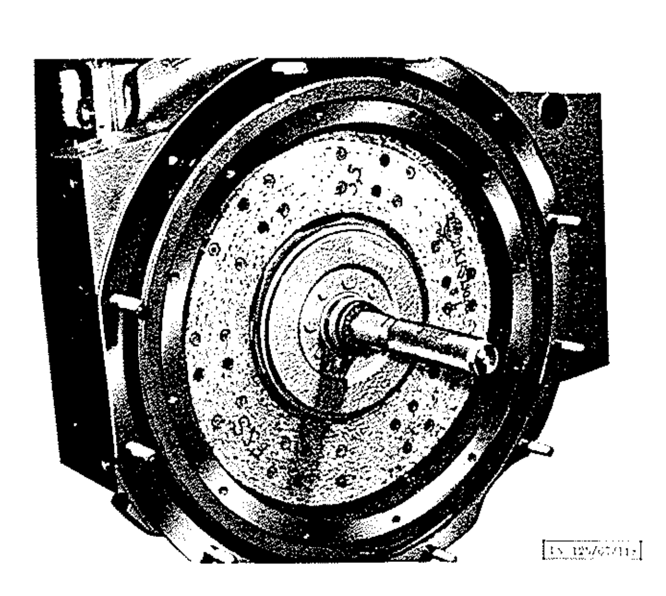


BILD 95 : **Montage der Kupplungsscheibe**

Instandsetzungsarbeiten

Kupplungsdruckplatte

Verbrannte oder durch Schleifspuren beschädigte Druckplatten, Plandrehen oder Planschleifen. Es darf nicht mehr als 1mm weggearbeitet werden. Im Neuzustand beträgt die Stärke der Druckplatte 20 mm (Bild 98)

Schwungrad

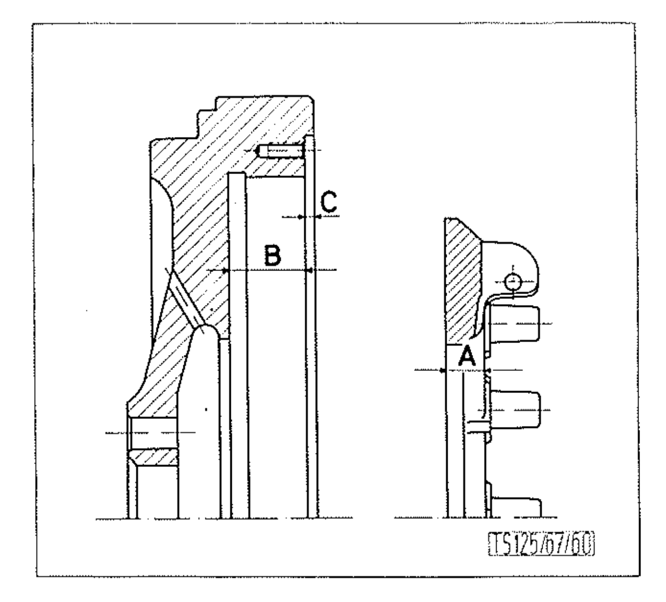
Lauffläche des Schwungrades auf Reibspuren untersuchen. Leichte Reibspuren mit Schmiergelpapier glätten. Stärkere Reibspuren durch Plandrehen beseitigen, es darf höchstens 2 mm weggedreht werden. Im Neuzustand beträgt der Abstand zwischen Reibfläche und Stirnseite des Schwungrades 36 - 0,2 mm.
Wird von der Reibfläche am Schwungrad Material abgenommen, so hat die gleiche Abnahme auch auf der Befestigungsfläche für das Kupplungsgehäuse zu erfolgen.

Druckfedern

Die Kupplungsdruckfedern auf Spannung untersuchen und mit den Werten in der Tabelle 14 vergleichen. Die Federn dürfen nur Satzweise ausgetauscht werden. Sie müssen eine gleiche Farbenkennzeichnung aufweisen, um eine gleichmäßige Anpreßkraft zu erzielen und ein Durchrutschen der Kupplung zu vermeiden.

BILD 98 : **Messen des Schwungrades und der Druckplatte**

Maß	A	B	C
Neu	20	36-0,2	4
Max. Materialabnahme	1	2	2



Kupplungsausrückhebel

1. Die Bohrungen für Nadeln auf Verschleiß und Unrundheit prüfen. Verbogene Ausrückhebel austauschen.
2. Druckfläche der Ausrückhebel prüfen.
3. Lagerbolzen und Bundbolzen auf Abnützung kontrollieren.

Kupplungswelle

1. Zapfen auf Verschleiß prüfen
2. Nadellager in der Kurbelwelle auf Abnützung untersuchen. Falls notwendig, den Laufring aus der Kurbelwelle ausziehen.

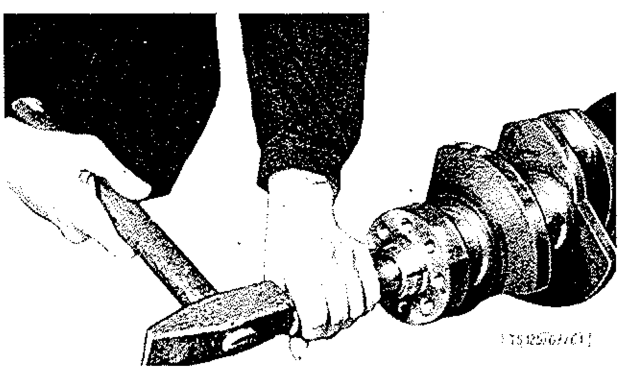



BILD 99 : **Laufring für Nadellager eintreiben**

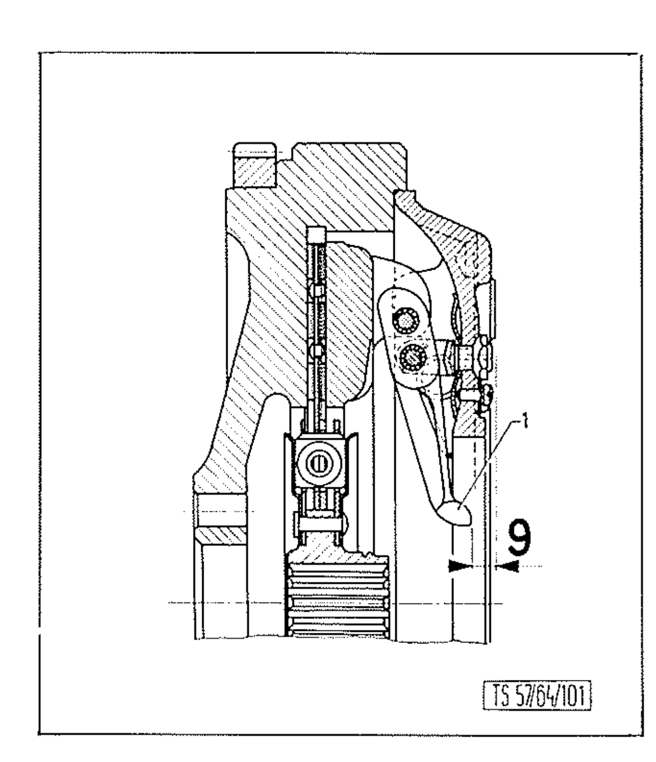


BILD 100 : **Lage der Kupplungshebel beim Erreichen der Kupplungsscheibe-Verschleißgrenze**

1 Kupplungshebel

Kupplungsscheibe

1. Kupplungsscheibe prüfen. Bei eingeschlagenem Keilnutenprofil oder beschädigter Torsionsfeder (ausgeglüht) muß die Kupplungsscheibe ausgetauscht werden.
2. Belag der Kupplungsscheibe auf Verschleiß prüfen: Bei der eingebauten Kupplungsscheibe stellt man den Verschleiß fest, indem der Abstand zwischen Hebel und Kupplungskante gemessen wird (Bild100). Ist dieser Abstand bis auf 9 mm gesunken, dann müssen die Kupplungsbeläge erneuert werden. In ausgebautem Zustand wird die Belagstärke gemessen, der maximale Verschleiß darf 3 mm nicht übersteigen.

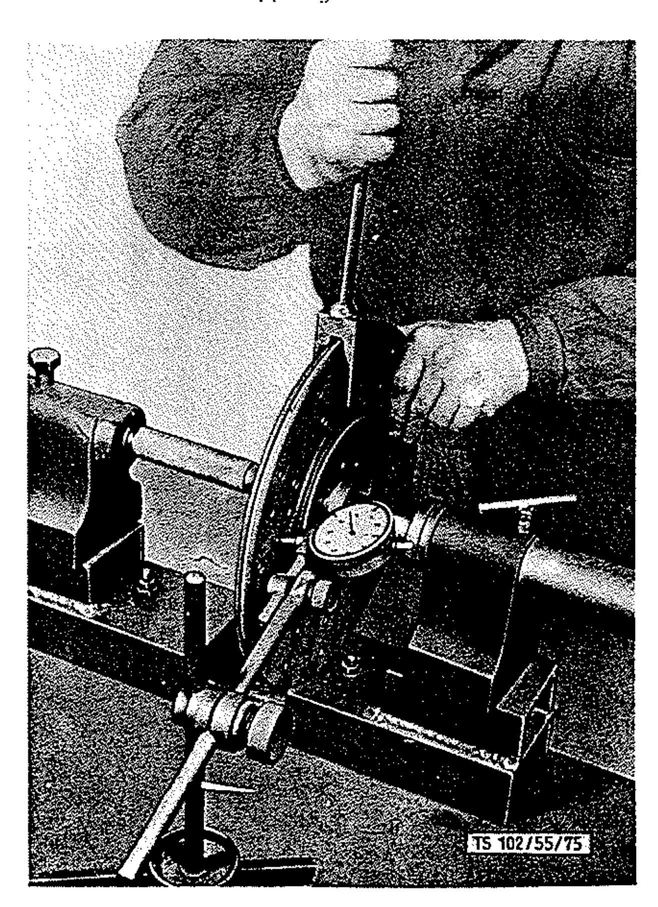


BILD 101 :**Richten der Kupplungsscheibe**

TABELLE 14:Kupplungsdruckfedern für Kupplung G/310 K

Druckfeder Länge in mm	Belastung in kg	Toleranz in kg
55 ±1	0	-
37,2	68	+5 -2

3. Kupplungsscheibe auf Schlag prüfen. Dazu Scheibe auf einen passenden Dorn schieben und zwischen Spitzen spannen. Seitenschlag mit Meßuhr messen (Bild101). Bei Überschreiten von 0,4 mm Schlag ist die Scheibe mit Hilfe einer Gabel zu richten. Beim Ausrichten mit der Gabel dürfen die Beläge nicht beschädigt werden.

Erneuern des Kupplungsbelages

1. Belagniete ausbohren (nicht herausschlagen)
2. Die Zwischenfedern (6 Stück) mit neuem Kupplungsbelag zusammennieten (Bild 102). Jede Zwischenfeder wird 4 mal vernietet(102/1), die Nietköpfe kommen nach außen.

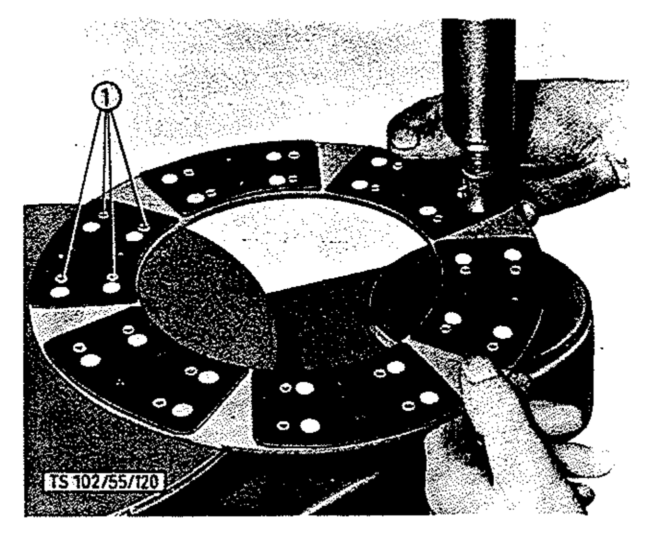


BILD 102 : **Aufnieten der Zwischenfedern auf den 1. Kupplungsbelag**

1 Zylinderniete

3. Den zweiten Kupplungsbelag direkt mit der Kupplungsscheibe zusammennieten (Bild 103). Die Nietköpfe kommen nach außen und werden immer, je zwei gegenüberliegend, vernietet.

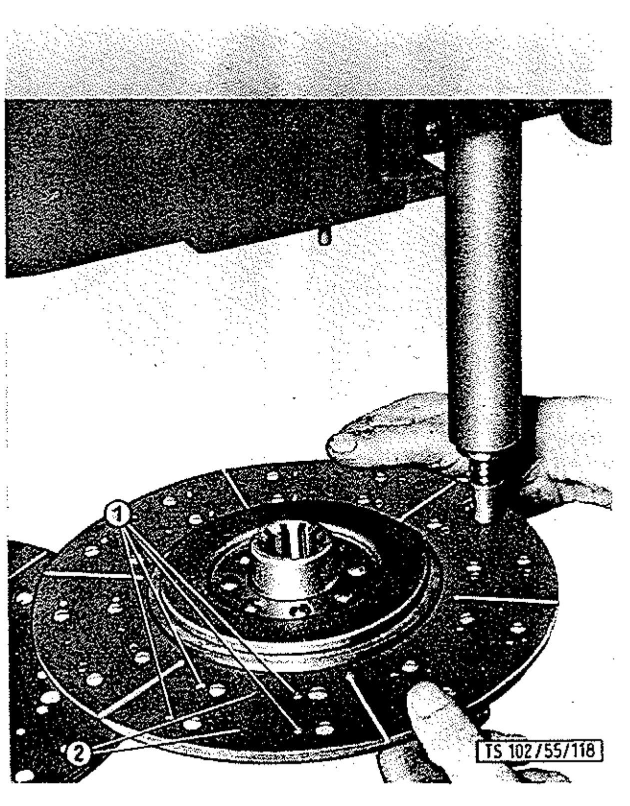
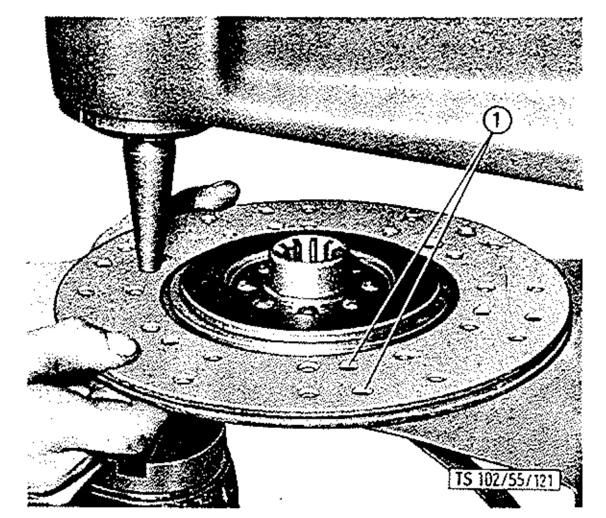


BILD 103 : **Aufnieten des 2. Kupplungsbelages auf die Kupplungsscheibe**

1 Bohrung für den 2. Belag
2 Niete der Zwischenfedern



FILD 104 : **Aufnieten des 1. Kupplungsbelages auf die Kupplungsscheibe**

4. Den ersten Kupplungsbelag mit aufgenieteten Zwischenfedern mit der Kupplungsscheibe verbinden. Dazu wird jede Zwischenfeder mit je 2 Vollnieten mit der Kupplungsscheibe vernietet. (Bild 104).
5. Kupplungsscheibe wie oben beschrieben auf Schlag prüfen und, wenn notwendig, ausrichten.

Hydraulische Kupplungsbetätigung

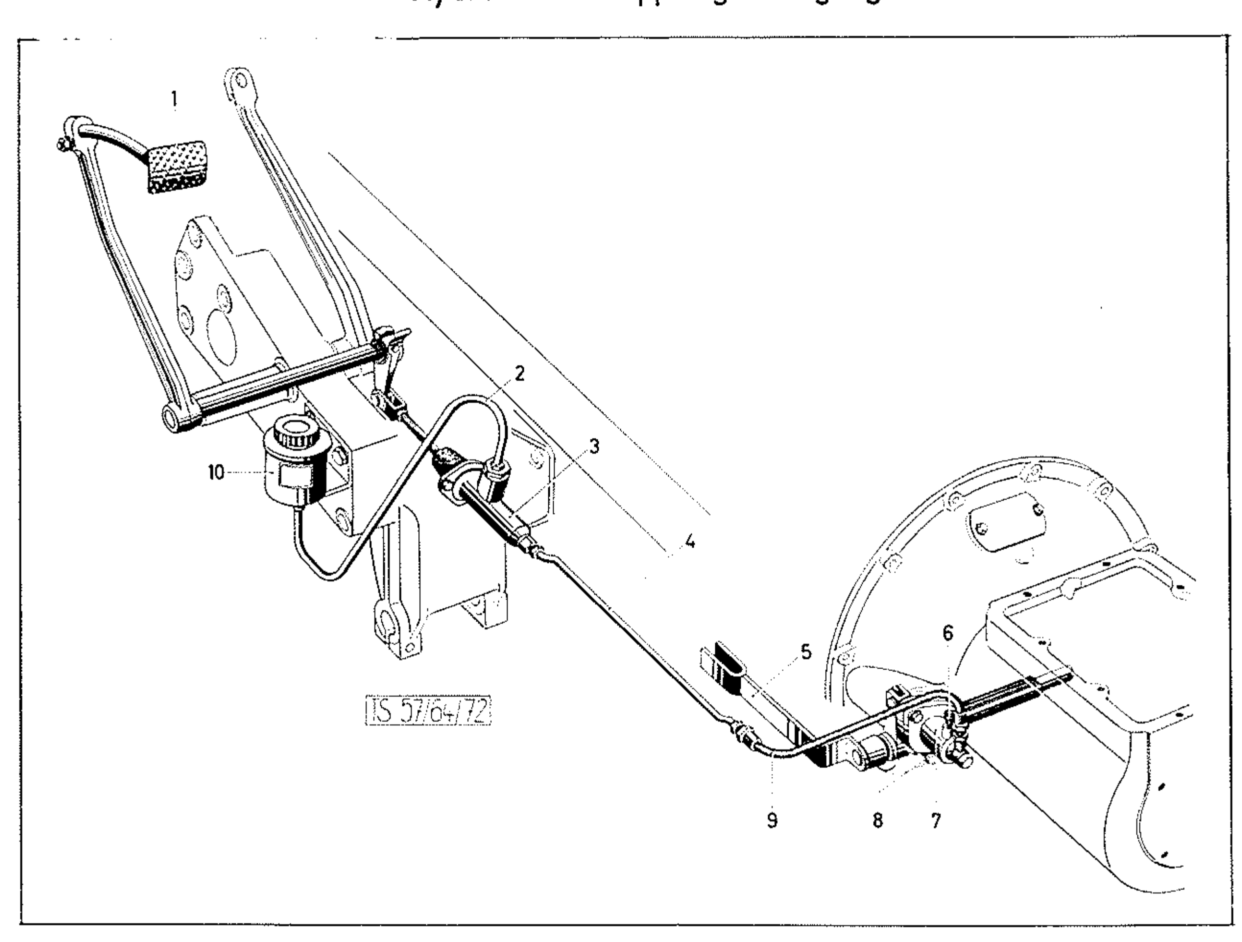


BILD105 : **Hydraulische Kupplungsbetätigung**

1 Kupplungspedal
2 Verbindungsleitung zwischen Ausgleichsbehälter und Geberzylinder
3 Geberzylinder
4 Verbindungsleitung zwischen Geber- und Nehmerzylinder
5 Rückstellhebel
6 Entlüftungsnippel
7 Nehmerzylinder
8 Einstellschraube
9 Verbindungsschlauch zwischen Geber- und Nehmerzylinder
10 Ausgleichsbehälter

Allgemeines

Die Kupplungsbetätigung erfolgt auf hydraulischem Wege. Die Anlage besteht aus einem durch den Kupplungsfußhebel betätigten Geberzylinder(105/3), einer Verbindungsleitung (105/4) und einem Nehmerzylinder(105/7). Dieser leitet den Impuls an den Kupplungsausrückhebel weiter. Ein getrennt angebrachter Ausgleichsbehälter (105/10) gleicht die Leckölverluste aus.
Der Kupplungsfußhebel wirkt über einen Druckbolzen direkt auf den Kolben des Geberzylinders. Dieser ist mit einem Bodenventil und einer Ausgleichsbohrung versehen. Der Nehmerzylinder ist direkt mit dem Kupplungsausrückhebel gekuppelt und betätigt die Kupplung.

Ausbau

1. Verbindungsrohr zum Ausgleichsbehälter (105/2) am Geberzylinder lösen und das Öl des Ausgleichsbehälters in ein sauberes Gefäß auffangen. Am Nehmerzylinder (105/7) einen Gummischlauch an das Entlüftungsnippel(105/6) anschließen, dieses öffnen und den Kupplungsfußhebel niedertreten. Das ausfließende Öl in den schon erwähnten Behälter auffangen.
2. Verbindungsrohr(105/4) zwischen Geber- und Nehmerzylinder abschrauben.
3. Verbindungsbolzen zwischen Geberzylinder und Kupplungsfußhebel lösen. Geberzylinder vom Rahmen abschrauben und samt Druckbolzen entfernen.
4. Nehmerzylinder vom Getriebegehäuse abschrauben.

Zusammenbau

Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Abschließend muß die Kupplungsbetätigung neu eingestellt und entlüftet werden.

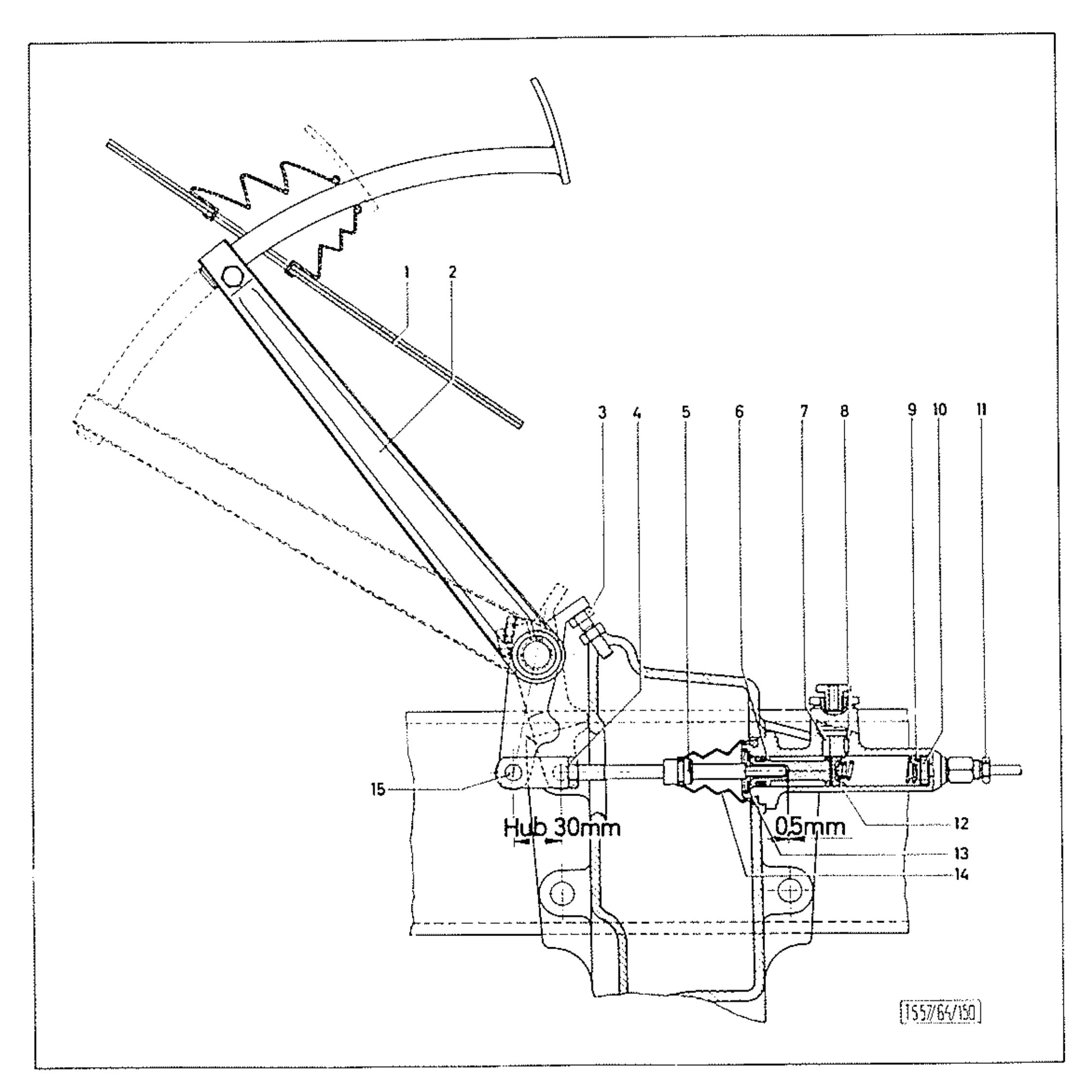


BILD 106 : **Einstellmaß des Kupplungspedales**

1 Bodenblech
2 Kupplungspedal
3 Anschlagschraube
4 Gegenmutter
5 Bund auf der Druckstange
6 Kolben des Geberzylinders
7 Entlüftungsbohrung
8 Ausgleichsbohrung
9 Bodenventilfeder
10 Bodenventil
11 Verbindungsleitung z. Nehmerzylinder
12 Kolbenmanschette
13 Anschlag-Seegerring
14 Gummistulpe
15 Gabelkopf

Einstellung der hydraulischen Kupplungsbetätigung

Einstellen des Kupplungspedal-Ausrückweges

Diese Einstellung ist nur einmal bei der Erstmontage durchzuführen und lediglich bei Austausch von Teilen zu überprüfen.

1. Man überzeuge sich vorerst ob die feste Anschlagschraube (106/3) in den Lenkungsbock eingeschraubt ist.

2. Kupplungspedal ganz durchtreten und Hub am Bolzen zum Gabelkopf (106/15) messen; der Hub soll 30 mm nicht übersteigen. Gegebenenfalls durch Verstellen der Anschlagsschraube (106/3) diesen Wert einstellen.

BILD 107 : **Einstellmaß für Kupplungshebel**

1 Ausrückhebel
2 Zulauf vom Nehmerzylinder
3 Nehmerzylinder
4 Einstellschraube
5 Kupplungsgehäuse
6 Ausrückwelle
7 Rückstellhebel

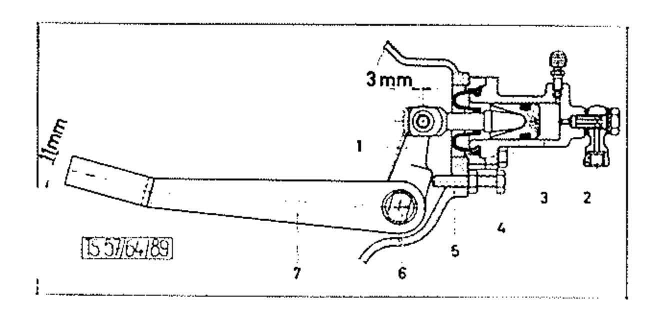
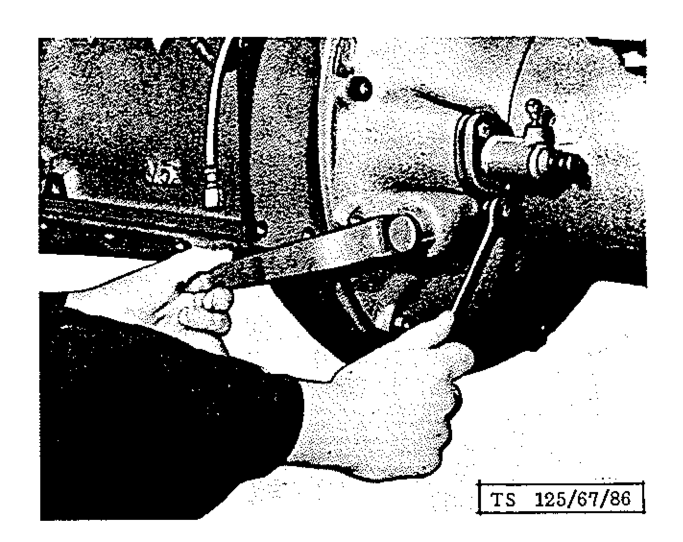


BILD 108 : **Einstellen der Kupplung**



3. Zwischen Druckstange(106/5) und Kolben muß ein Spiel von 0.5 mm vorhanden sein. Gegebenenfalls durch Verstellen der Druckstange (106/5) dieses Spiel einstellen. Dieses Spiel ist für die Funktion der hydraulischen Kupplung unbedingt erforderlich, der Kolben des Geberzylinders muß in seine Ruhelage zurückgehen können damit die Ausgleichsbohrung(106/8) frei wird.

Einstellen des Kupplungspedalleerweges

Die Überprüfung des Kupplungspedalleerweges genügt bei hydraulisch betätigten Kupplungen nicht, da Luft in der Leitung oder zu wenig Hydrauliköl zu Trugschlüssen führen.

Vielmehr muß der Totgang am Rückstellhebel(107/7) gemessen werden. Bei richtiger Einstellung muß am Ende des Rückstellhebels ein Totgang von 11 mm vorhanden sein (Bild107). Bei fortschreitender Abnützung der Kupplungsscheibe verringert sich dieser Totgang und muß, um ein Schleifen und eine Beschädigung der Kupplung zu vermeiden, rechtzeitig nachgestellt werden. Zu diesem Zweck wird zuerst die Einstellschraube (107/4) soweit eingedreht, bis der Totgang der Kupplungsausrückwelle(107/6) aufgehoben ist. Anschließend die Einstellschraube um 5/6 Umdrehung (nicht ganz eine Umdrehung) herausdrehen, dies entspricht einem Leerweg von 3 mm, gemessen am Ende des Ausrückhebels(107/1).

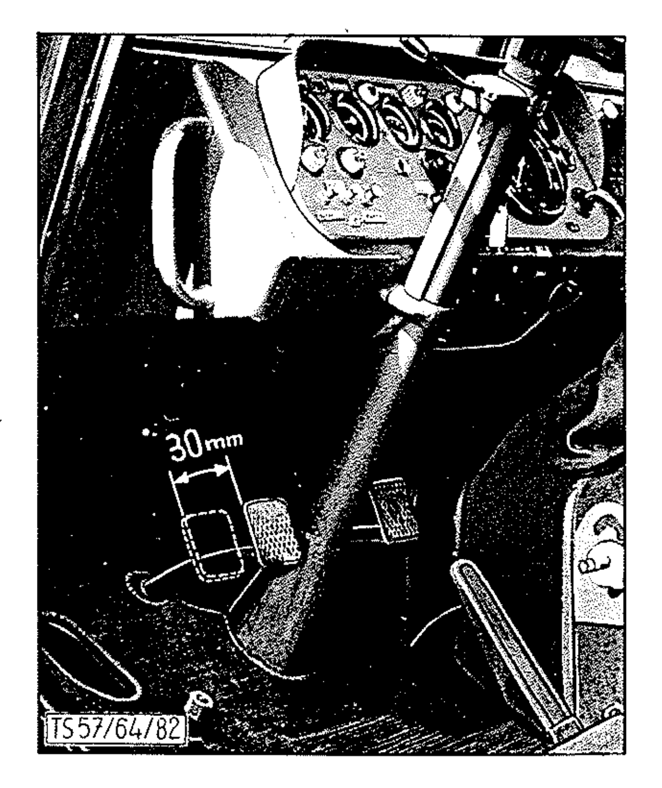




BILD 109 : **Leerweg am Kupplungsfußhebel**

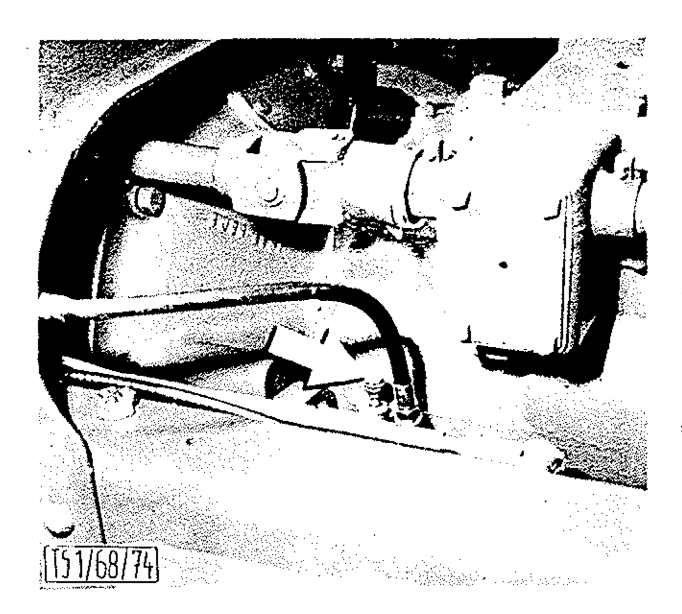


BILD 110 : **Entlüftungsnippel**

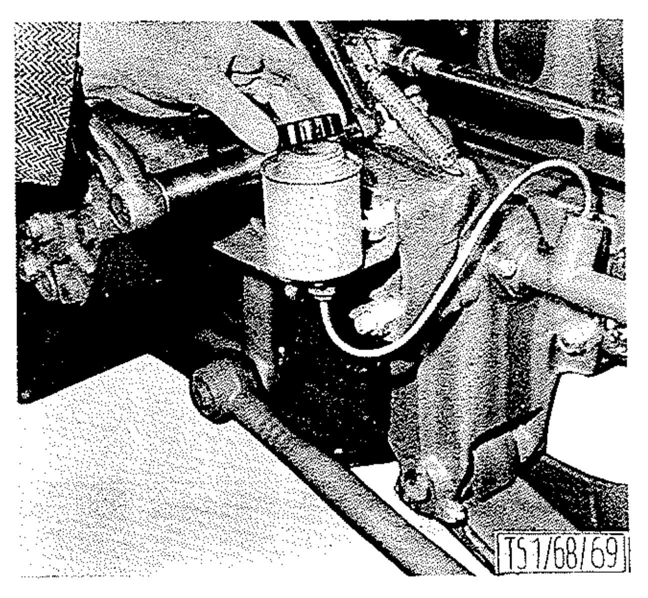


BILD 111 : **Flüssigkeitsbehälter nachfüllen**

Entlüften der hydraulischen Kupplungsbetätigung

Zu diesem Zweck wird zuerst der Ausgleichsbehälter (105/10) mit Bremsflüssigkeit gefüllt, am Nehmerzylinder (105/7) die Gummikappe des Entlüftungsnippels (105/6) entfernt, und an Zweck wird zuerst der Ausgleichsbehälter (105/10) mit Bremsflüssigkeit gefüllt, am Nehmerzylinder(105/7) die Gummikappe des Entlüftungsnippels (105/6) entfernt, und an Stelle der Gummikappe ein Gummischlauch überstülpt. Das andere Ende des Gummischlauches wird in ein Gefäß mit Bremsflüssigkeit eingetaucht. Nun das Entlüftungsnippel aufdrehen und das Kupplungspedal mehrmals schnell niedertreten und langsam zurückgehen lassen. Dadurch entweicht die vorhandene Luft durch den Entlüftungsschlauch und steigt im Bremsflüssigkeitsbehälter als Luftblase auf. Das Pumpen wird so lange fortgesetzt, bis keine Luftblasen mehr aufsteigen. Ist dies erreicht, so wird der Kupplungsfußhebel niedergetreten und erst wieder losgelassen, wenn das Entlüftungsnippel festgezogen ist. Der Entlüftungsschlauch wird nun entfernt und die Gummikappe aufgesetzt. Anschließend den Ausgleichsbehälter bis 2 cm unter dem oberen Rand mit Bremsflüssigkeit nachfüllen.

Kraftstofförderanlage

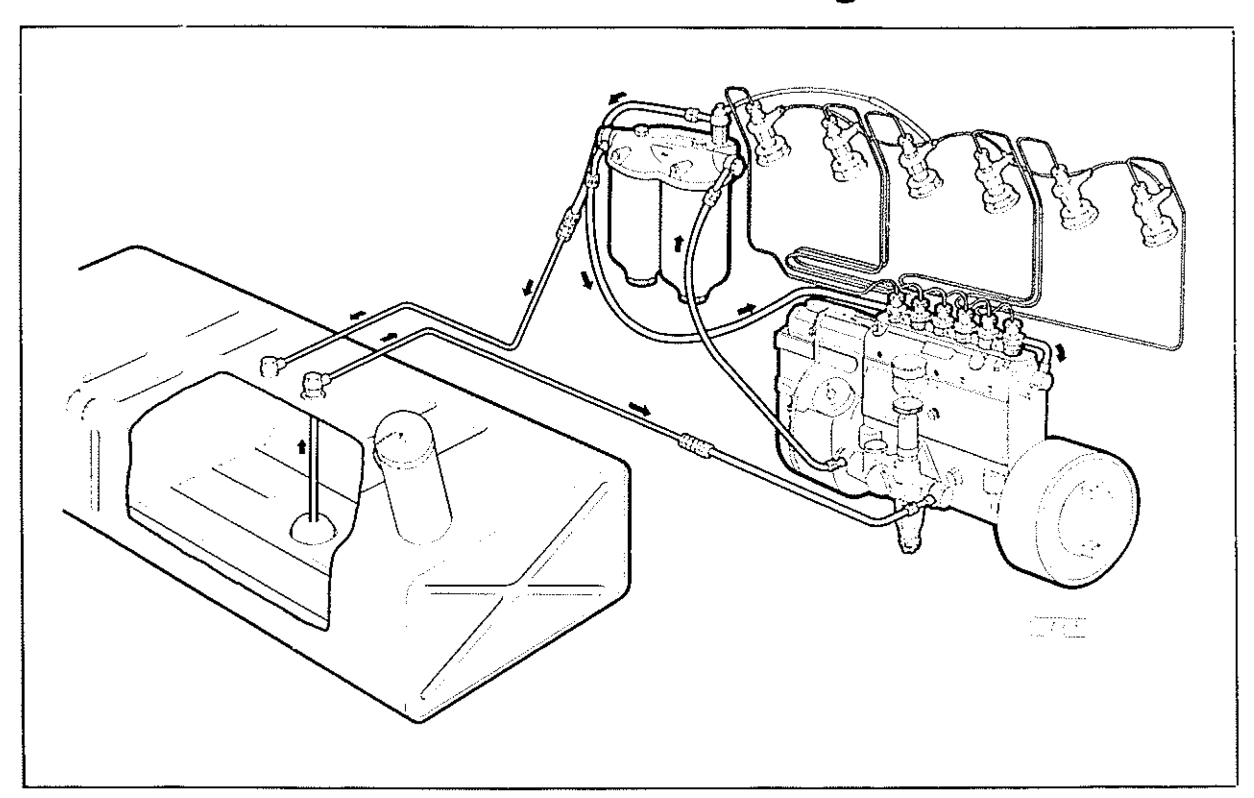


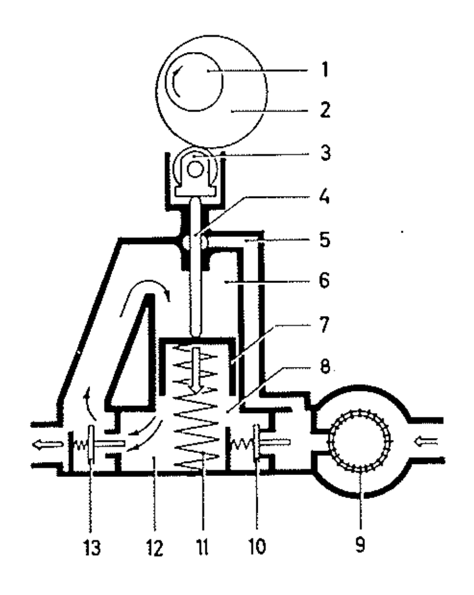
BILD 112 : **Kraftstoffanlage**

Allgemeines

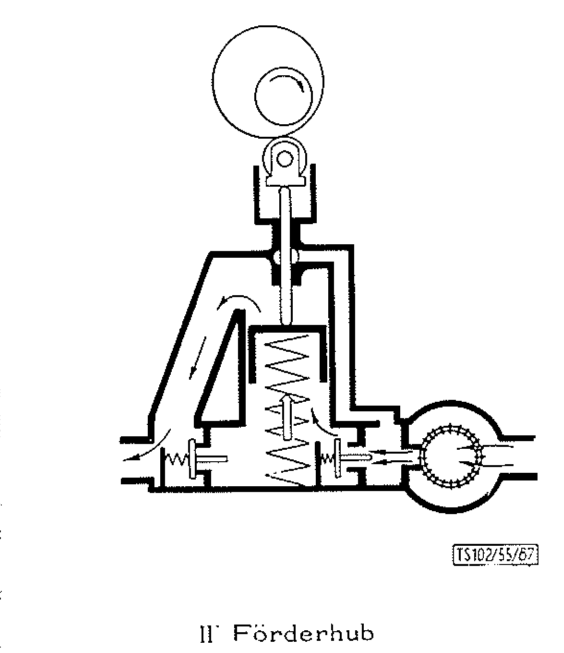
Die Anlage besteht aus einem Kraftstoffbehälter, -filter und einer Kraftstofförderpumpe. Die Förderpumpe, an der Einspritzpumpe angeflanscht und durch diese betätigt, saugt den Kraftstoff durch ein Steigrohr aus dem Kraftstoffbehälter und drückt ihn zu den Kraftstoffiltern. Ein Überströmventil (117/8), im Filterkopf eingebaut und an der Leckölleitung der Düsenhalter, sowie der Rücklaufleitung zum Kraftstoffbehälter angeschlossen, gewährleistet einen gleichmäßigen Druck in der Zuführungsleitung zur Einspritzpumpe, indem es den überschüssigen Kraftstoff in den Kraftstoffbehälter zurückleitet.
Der Kraftstoffbehälter mit 160 Liter Inhalt ist an der rechten Seite des Rahmens angebracht. Der Einfüllstutzen ist mit einem Sieb ausgerüstet, das die gröbsten Unreinheiten beim Tanken zurückhält. Das oben erwähnte Steigrohr mündet in einen Schlammsack, welcher unten mit einer Verschlußschraube zur Entleerung des angesammelten Schlammes versehen ist.

Die Förderpumpe ist an der Einspritzpumpe angeflanscht und wird durch die Nockenwelle der Einspritzpumpe angetrieben.

Ein Vorreiniger (113/9) und eine Handpumpe sind mit der Förderpumpe organisch verbunden. Mit der Handpumpe kann der Kraftstoff aus dem Behälter gesaugt und durch das Filter bis zur Einspritzpumpe gedrückt werden.



I Zwischenhub



II Förderhub

BILD 113/114: **Schema der Förderpumpe**

1 Nockenwelle
2 Nocken
3 Rollenstößel
4 Druckbolzen
5 Leckkanal
6 Druckraum
7 Kolben
8 Saugraum
9 Vorreiniger
10 Saugventil
11 Kolbenfeder
12 Saugraum
13 Druckventil

Wirkungsweise

Der Nocken (113/2) drückt, wenn sich die Nockenwelle dreht, den Kolben der Förderpumpe (113/7) über Rollenstößel (113/3) und Druckbolzen (113/4) nach außen. Hiedurch wird ein Teil des im Saugraum (113/8) vorhandenen Kraftstoffes über das Druckventil (113/13) zum Druckraum (113/6) gefördert und die Kolbenfeder (113/11) zusammengedrückt (Zwischenhub).

Am Ende dieses Hubes schließt sich das federbelastete Druckventil (113/13) wieder. Sobald der Nocken seinen größten Hub durchlaufen hat, folgen ihm Kolben, Druckbolzen und Rollenstößel unter dem Druck der Kolbenfeder nach. Dadurch wird ein Teil des im Druckraum (113/6) vorhandenen Kraftstoffes über das Filter zur Einspritzpumpe gefördert (Förderhub). Gleichzeitig wird aber auch aus dem Kraftstoffbehälter Kraftstoff über den Vorreiniger (113/9) und das Saugventil (113/10) in den Saugraum (113/12) gesaugt. Es wird also nur während des Förderhubes (Federhub) Kraftstoff zur Einspritzpumpe gefördert, nicht dagegen beim Zwischenhub. Übersteigt der Druck in der Förderleitung einen gewissen Wert (1,5 atü), so schiebt die Kolbenfeder (113/11) den Kolben nur um einen Teil des vollen Hubes nach innen. Die Fördermenge je Hub wird also entsprechend kleiner. Je größer daher der Druck in der Förderleitung ist, desto kleiner wird die Fördermenge: die Fördermenge ist also veränderlich. Ist das Überströmventil im Kraftstoffilter verstopft, so steigt der Druck in der Förderleitung so hoch an, daß die Förderpumpe überhaupt nicht mehr fördert. Die Leitung ist somit gegen zu hohe Drücke geschützt. Der entlang dem Druckbolzen (113/4) durchsickernde Kraftstoff wird über den Leckkanal (113/5) in den Saugraum zurückgesaugt.

Handpumpe

Die Handpumpe ist über dem Saugventil (113/10) der Förderpumpe eingeschraubt. Mit der Handpumpe kann bei stehendem Motor Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter gesaugt und zur Einspritzpumpe gepumpt werden. Zum Betätigen muß man den gerändelten Griff so weit herausschrauben, bis sich der Kolben nach oben ziehen läßt. Beim Aufwärtsziehen des Kolbens öffnet sich das Saugventil (113/10) und der Kraftstoff trömt in den Saugraum (113/12). Beim Abwärtsdrücken schließt sich das Saugventil, das Druckventil (113/13) öffnet sich und der Kraftstoff fließt über das Filter zur Einspritzpumpe. Nach Gebrauch muß der Handgriff unbedingt wieder festgeschraubt werden.

Anmerkung

Um einen eventuellen Kraftstoffverlust an der Handpumpe abzustellen, wird der Kugelverschluß, welcher den Handpumpenzylinder von der Förderpumpe trennt, gestaucht. Dazu wird der gerändelte Griff mäßig festgezogen, so daß die Kugel auf ihren Sitz drückt. Nun schlägt man mit einem leichten Hammer ein paarmal leicht und senkrecht auf den Griff der Handpumpe, dabei nach jedem Schlag den Griff so weit nachziehen, als sich die Kugel gesenkt hat.

Vorreiniger

Der Vorreiniger (113/9) hat die Aufgabe, den Kraftstoff einer ersten Reinigung zu unterziehen, damit die gröbsten Verunreinigungen zurückgehalten und ein Verreiben des Förderpumpenkolbens vermieden wird. Er besteht aus einem feinmaschigen Drahtgewebefilter, das in einem dickwangigen Glasgehäuse untergebracht ist.

Zum Reinigen wird die Rändelmutter losgeschraubt, der Bügel hochgeklappt und das Glasgehäuse mit dem Drahtgewebefilter heruntergenommen. Der Drahtgewebeeinsatz wird in Benzin oder Dieselkraftstoff ausgewaschen. Vor dem Zusammenbau überprüfe man, ob der Dichtring nicht rissig oder hart geworden und erneuerungsbedürftig ist, da durch einen nicht einwandfreien Dichtring Luft in die Anlage eingesaugt werden kann.

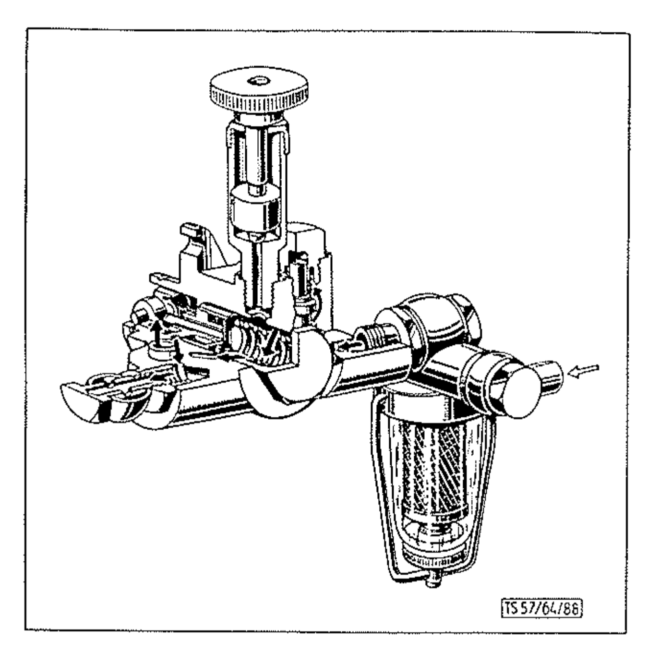


BILD 115 : **Handförderpumpe**

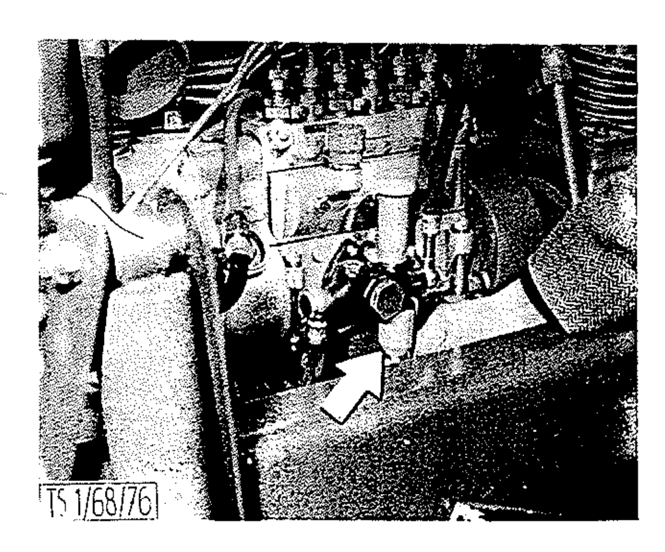


BILD 116 : **Abnehmen des Vorreinigers**

Kraftstoffilter

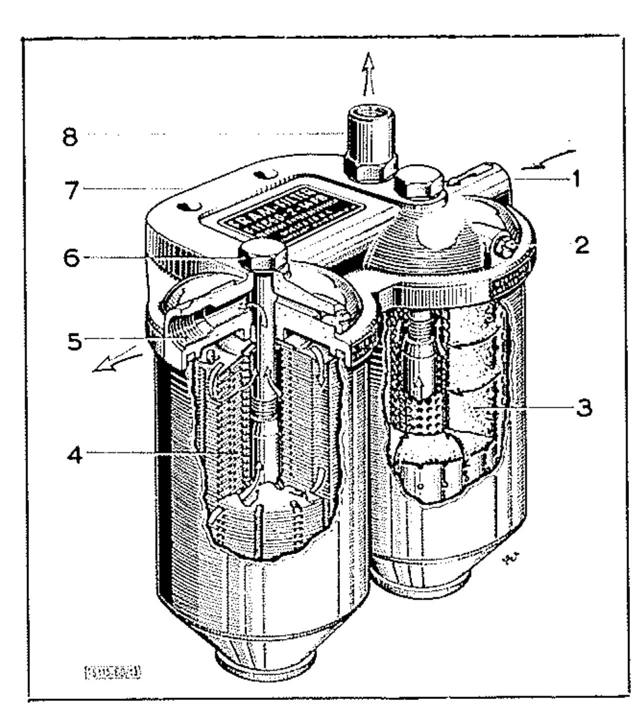


BILD 117 : **Kraftstoffilter**

1 Kraftstoffzulauf
2 Entlüftungsschraube
3 Grobfilter
4 Feinfilter
5 Kraftstoffablauf
6 Halteschraube
7 Filterkopf
8 Überströmventil (bis Mot.Nr.1150)

Beschreibung

Die Kraftstoffilter bestehen aus 2 Filtertöpfen, wobei sich im ersten ein Vor- (117/3) und im zweiten ein Feinfilter (117/4) befinden, die keinesfalls vertauscht werden dürfen. Diese beiden Töpfe sind an einem gemeinsamen Filterkopf befestigt. Durch einen Pfeil am Filterkopf ist die Durchflußrichtung gekennzeichnet. In den Filterkopf ist ein Überströmventil (117/8) eingebaut, das für einen gleichmäßigen Druck in der Zulaufleitung zur Einspritzpumpe sorgt und eine dauernde Entlüftung bewirkt. Der zuviel geförderte Kraftstoff fließt durch das Überströmventil in den Kraftstoffbehälter zurück.

Austausch der Filtereinsätze und Entlüftung

Die Filter verlangen keine Pflege, solange sie Kraftstoff durchlassen. Läßt aber die Motorleistung plötzlich nach, so ist dies meistens ein Zeichen, daß die Kraftstoffilter verlegt sind (nicht verwechseln mit vorübergehender Verlegung durch wachsartige Paraffin-Stoffe). Bei tiefer Temperatur kann der Kraftstoff Stoffe ausscheiden, die das Filter solange verlegen, bis es durch Motorwärme-Abstrahlung wieder eine normale Temperatur erreicht hat. Kraftstoffmangel stellt man durch Offnen der Entlüftungsschrauben fest. Zuerst wird bei hoher Motordrehzahl die Entlüftungsschraube des Vor- und dann des Feinfilters geöffnet. Tritt kein Kraftstoff aus, so ist dies ein sicheres Zeichen, daß der betreffende Filtereinsatz nicht genügend Kraftstoff durchläßt, und eines Austausches bedarf. Die Einsätze des Kraftstoffilters können nicht gereinigt werden und sind, sobald sie verlegt sind, durch neue zu ersetzen. Zum Austauschen der Einsätze werden die Halteschrauben der Filtertöpfe gelöst und die Töpfe samt Einsätzen heruntergenommen. Schlamm aus den Töpfen entfernen und diese mit Kraftstoff auswaschen. Beim Einsetzen der neuen Filterpatronen das Vor- und Feinfilter nicht verwechseln (siehe Bild 117). Nach dem Umtausch der Filtereinsätze muß die Anlage neu entlüftet werden.

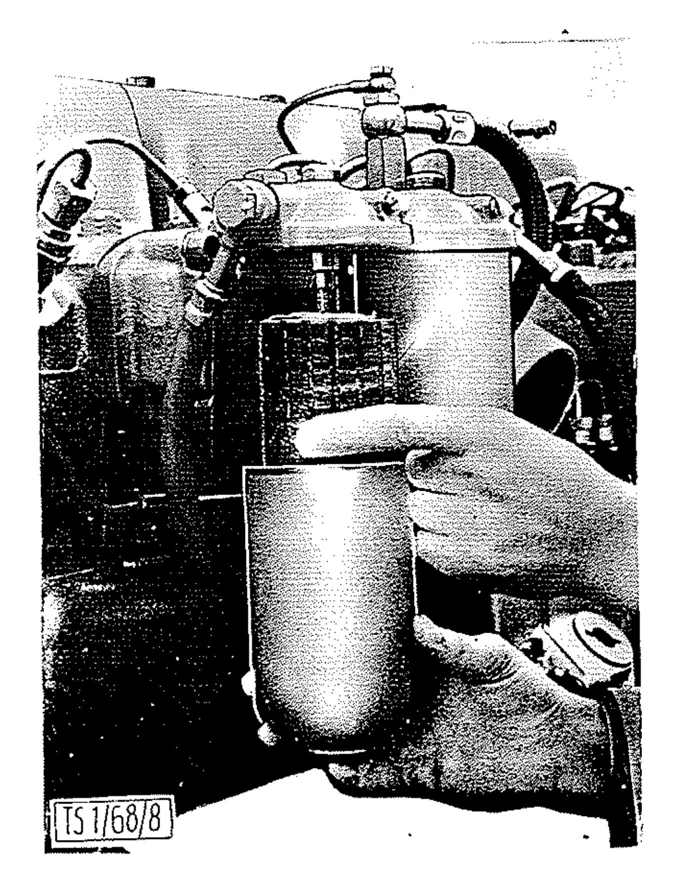


BILD 118 : **Filteraustausch**

Einspritzanlage

Technische Daten

Einspritzpumpe	Bosch PE 6A 85C412 RS2182
Spritzversteller	Bosch EP/SA 450-1400 A5 DR 101
Regler (bis Mot.Nr.1150)	Bosch RQ 250-1400 AB671 DL
Regler ab (Mot.Nr. 1151)	Bosch RQ 250-1400 AB710 DL
Förderpumpe	Bosch FP/KE 22AD 254/2
Einspritzdüse (bis Mot.Nr.1150)	Bosch DLL 50 S 226
Einspritzdüse (ab Mot.Nr. 1151)	Bosch DLLA 150 S456
Düsenhalter (bis Mot.Nr.1150)	Bosch KDAL 80 S9/4
Düsenhalter (ab Mot.Nr. 1151)	Bosch KBL 128 S92/4
Einspritzdruck (bis Mot.Nr.1150)	Bosch 190^{-5} atü x)
Einspritzdruck (ab Mot. Nr.1151)	Bosch 220^{+5} atü xx)
Einspritzbeginn	$22^{\pm 1}$°
Einspritzmenge (bis Mot.Nr.1150)	$47{,}5^{\pm 1}$ mm^3/Hub bei 1380 U/min xxx) der Pumpe
Einspritzmenge (ab Mot.Nr. 1151)	$55^{\pm 1}$ mm^3/Hub bei 1380 U/min xxx) der Pumpe
Startfüllung	$100^{\pm 5}$ mm^3/Hub bei 100 U/min der Pumpe

x) bei neuer Düsenfeder 190^{+10} atü

xx) bei neuer Düsenfeder 230^{+5} atü

xxx) gemessen am Pumpenprüfstand, bei einer Prüföltemperatur von 40° C und ohne Einfahranschlag

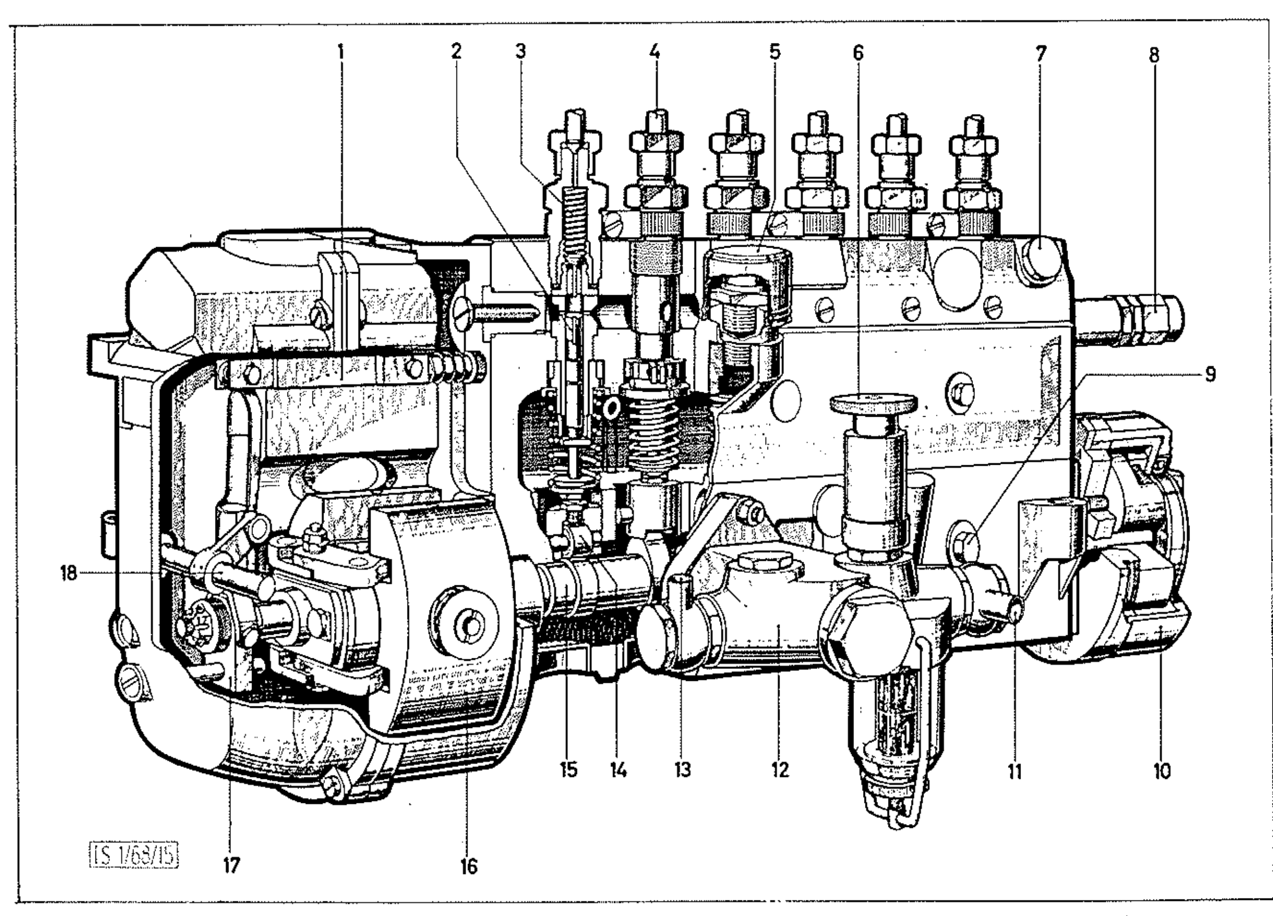


BILD 119 : **Einspritzpumpe**

1 Verbindungsstange z. Regelstange
2 Pumpenkolben
3 Druckventil
4 Einspritzleitung
5 Einfüll- und Entlüftungsverschluß
6 Handpumpe
7 Entlüftungsschraube
8 Regelstangenanschlag
9 Ölstandschraube
10 Spritzversteller
11 Ansaugleitung
12 Förderpumpe
13 Druckleitung
14 Rollenstößel
15 Nockenwelle
16 Fliehgewichte
17 Gelenkteil
18 Hebelachse

Ausbau- und Einbau der Einspritzpumpe

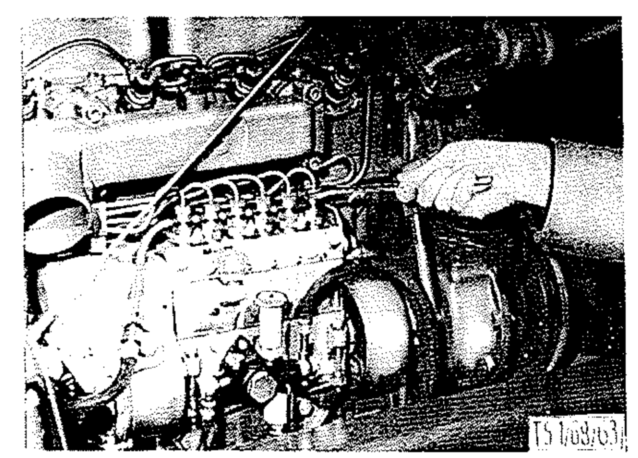


BILD 120 : **Überwurfmutter lösen**

Ausbau

1. Kraftstoffanschlüsse an der Kraftstofförderpumpe und Einspritzpumpe lösen
2. Einspritzleitungen an der Pumpe abschrauben
3. Gasgestänge am Verstellhebel aushängen
4. Einspritzpumpe vom Motorgehäuse losschrauben (4 Schrauben) und abnehmen.

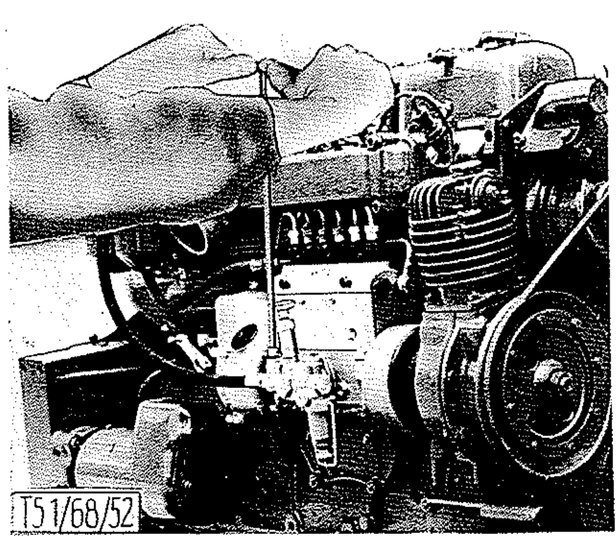


BILD 121 : **Befestigungsschrauben lösen**

Einbau der Einspritzpumpe

1. Motor so drehen, daß die 0-Marke (122/2) auf der Kupplungshälfte nach oben zeigt.
2. Aussparung in der Mitnehmerscheibe einfetten und diese so auf die Kupplungshälfte aufsetzen, daß der Strich auf der Scheibe (122/1) mit der Marke auf der Kupplungshälfte fluchtet.
3. Nockenwelle der Einspritzpumpe so drehen, daß die Markierung auf dem Spritzversteller (122/7) mit der Markierung am Gehäuse (122/6) fluchtet. In dieser Lage die Einspritzpumpe einbauen.

Achtung! Zwischen Mitnehmerscheibe (118/1) Kupplungshälfte (118/2) muß ein Axialspiel von 0,2 mm vorhanden sein.

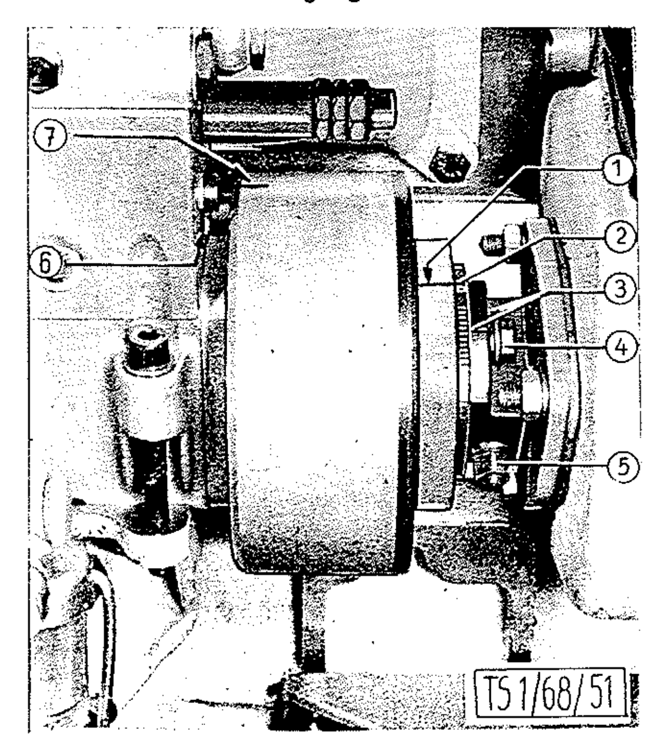


BILD 122 : **Markierungen an den Kupplungshälften**

1 Strich-Marke auf der Mitnehmerscheibe
2 0-Marke auf der Kupplungshälfte
3 Strich-Marke zur Feineinstellung
4 Befestigungsschraube
5 Befestigungsschraube für Kupplungshälfte
6 Strichmarke am Gehäuse
7 Strichmarke am Spritzversteller

4. Kraftstoffanschlüsse an Förder- und Einspritzpumpe anschließen. Dabei die Kupferdichtringe kontrollieren, und wenn notwendig, erneuern.
5. Einspritzleitungen an der Pumpe anschließen.
6. Betätigungsgestänge zur Einspritzpumpe an die Pumpe anschließen.

Nach dem Einbau muß die Einspritzanlage entlüftet und die Einspritzpumpe zum Motor eingestellt werden.

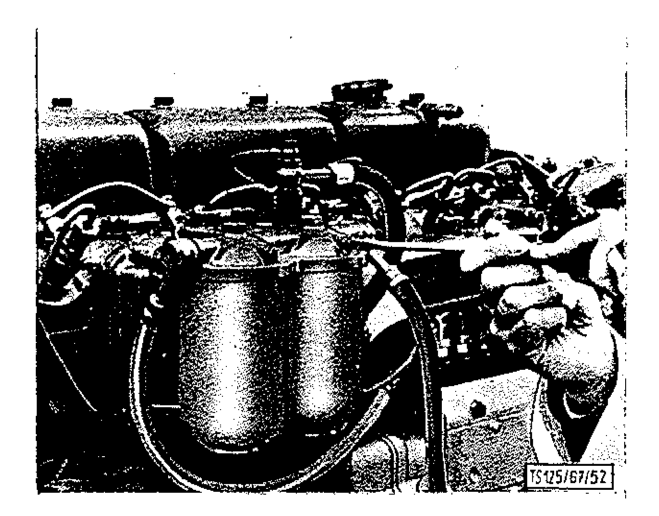


BILD 123: **Entlüften der Kraftstoffilter**

Entlüften der Einspritzanlage

1. Die Entlüftungsschrauben der Kraftstofffilter um 2 bis 3 Gänge losschrauben und mit der Handpumpe der Kraftstoffförderpumpe so lange pumpen, bis an den Entlüftungsschrauben blasenfreier Kraftstoff austritt. Anschließend die Entlüftungsschrauben wieder festziehen.
2. Die Einspritzpumpe auf Null-Förderung (Stoppstellung) stellen. Die Entlüftungsschraube (Bild 124) an der Einspritzpumpe ein paar Gänge losschrauben und die Handpumpe so lange betätigen, bis blasenfreier Kraftstoff an der Entlüftungsschraube austritt. Anschließend wieder festziehen.

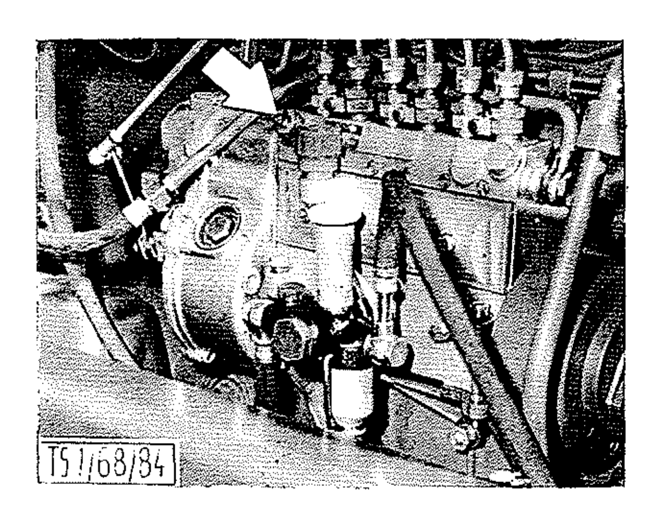


BILD 124 : **Entlüften der Einspritzpumpe**

Einstellen der Einspritzpumpe

1. Motor so lange drehen, bis die Strich-Marke am Einspritzpumpengehäuse (125/1) mit der am Spritzversteller (125/2) fluchtet (damit ist der dem Antrieb zunächstliegende Pumpenkolben auf Förderbeginn eingestellt).

BILD 125 : **Markierungen**
1 Markierung auf der Pumpe
2 Markierung am Spritzversteller

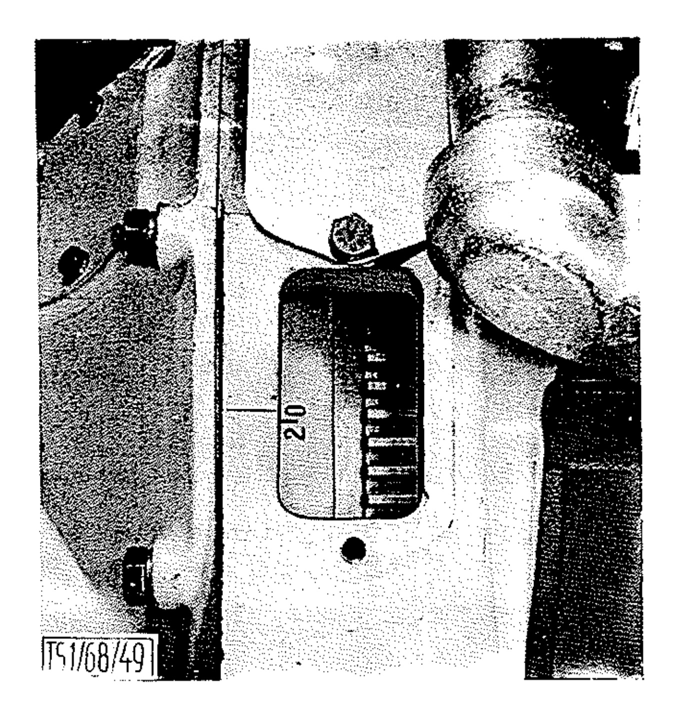


BILD 126 : **Markierung am Schwungrad**

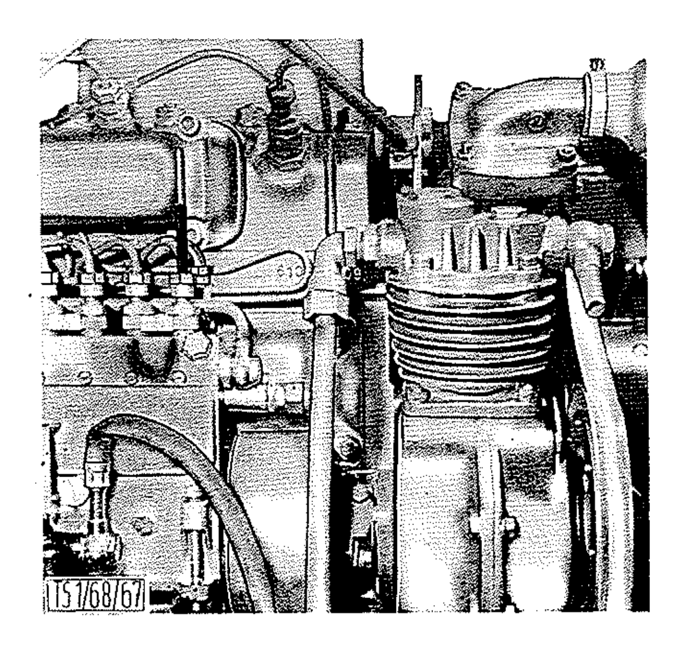


BILD 127 : **Einstellen der Einspritzpumpe am Motor**

2. Den 1. Zylinder (dem Kühler am nächsten) auf Einspritzbeginn stellen. Dies ist der Fall, wenn die 22°-Markierung am Schwungrad mit dem Strich am Schauloch des Schwungradgehäuses fluchtet (Bild 126).
   Einspritzpumpe auf Voll-Förderung stellen.

3. Die Feineinstellschrauben (122/4) lokkern, nun lassen sich die Kupplungshälften um ca. 30° zueinander verdrehen. Mit der Hand solange am Spritzversteller hin und her drehen, bis man ein knarrendes Geräusch an der ersten Einspritzdüse hört.
4. Einspritzleitung am 1. Zylinder (dem Kühler am nächsten) abmontieren und an ihrer Stelle eine Leitung mit Schauglas (Bild 127) montieren. Nun wird mit dem Spritzversteller so lange gepumpt (hin und her gedreht), bis der Kraftstoff aus dem Schauglas spritzt. Man wiederhole den Vorgang und drehe langsam die Nockenwelle der Einspritzpumpe in Drehrichtung, bis sich der Kraftstoffspiegel im Schauglas zu heben beginnt. In dieser Lage zieht man die Feineinstellschraube (122/4) fest und kuppelt so die beiden Kupplungshälften. Zur Kontrolle der richtigen Förderbeginneinstellung wird das Schwungrad in entgegengesetzter Drehrichtung verdreht (nach rechts, in Fahrtrichtung gesehen) und langsam bei gleichzeitiger Beobachtung des Schauglases wieder zurückgedreht (Richtung OT)
   Das Schwungrad kann mit einem größeren Schraubenzieher, der als Hebel an die Zähne des Anlasserzahnkranzes angesetzt wird, gedreht werden.
   Das Anheben des Kraftstoffspiegels im Schauglas muß mit der Förderbeginnmarke 22° am Schwungrad zusammenfallen.
   Andernfalls ist die Kupplung der Einspritzpumpe zu lockern und je nach Abweichung zu korrigieren.
5. Anschließend durch einen Körnerschlag auf jede Kupplungshälfte ihre Lage zueinander kennzeichnen (gegebenenfalls die alte Markierung vorher entfernen).

Einstellen des Fahrhebelgestänges

(siehe Bremsanlage, Einstellen der Motorbremse)

Fehler-Tabelle als Anhalt zur Fehlersuche an der Einspritzpumpe

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Motor springt nicht an (Einspritzpumpe fördert nicht)	1. Kraftstoffbehälter leer	Nachfüllen und entlüften
	2. Ansaugrohr undicht	Hutmutter festziehen und eventuell Dichtung erneuern — entlüften
	3. Vorreiniger der Förderpumpe undicht oder verstopft	Rändelmutter am Vorreiniger festziehen und Gummidichtung kontrollieren — entlüften
	4. Kraftstoffilter oder -leitung verstopft	Filter und Leitungen reinigen bzw. erneuern
	5. Förderpumpe fördert nicht	Ventile reinigen kontrollieren, ob Kolben nicht gefressen, gegebenenfalls instandsetzen, Saugleitung dichten
	6. Luft in der Einspritzpumpe	Anlage entlüften
	7. Pumpenkolben stark abgenützt	Elemente erneuern lassen
	8. Regelstange geht nicht auf „Voll", Pumpenkolben klemmt	Instandsetzen
	9. Antrieb der Pumpe gebrochen	Instandsetzen
	10. Druckventil verschmutzt	Reinigen
	11. Druckventilfeder gebrochen	Erneuern
Einspritzpumpe spritzt zu spät oder zu früh ein	12. Kupplungshälften haben sich gegeneinander verdreht (Körnerschläge auf den Kupplungshälften fluchten nicht mehr)	Pumpe wieder richtig einstellen und Feineinstellschrauben richtig festziehen
	13. Rollenstößel klemmt oder Rolle zu stark abgenützt, da ohne Öl gefahren	Instandsetzen
	14. Düsen arbeiten nicht	Kontrollieren und instandsetzen
Motor springt an, bleibt aber nach kurzer Zeit stehen	15. Kraftstoffilter verstopft	Filter erneuern
	16. Luft in der Pumpe	Saugleitung nachziehen — entlüften
	17. Förderpumpe fördert nicht:	
	a) Kolben gefressen	Instandsetzen
	b) Ventile verschmutzt	Reinigen
	c) Filter vor der Förderpumpe undicht oder verstopft	Reinigen und abdichten
	18. Belüftung des Kraftstoffbehälters verstopft	Reinigen
Motor leistet zu wenig	19. Gestänge zwischen Fahrfußhebel und Verstellhebel zu kurz	Gestänge richtig einstellen
	20. Anschlagschraube für die Regelstange hat sich verstellt	Richtig einstellen
	21. Anschlagschraube zum Verstellhebel verstellt	Richtig einstellen
	22. Pumpenkolben stark abgenützt	Weg der Regelstange etwas vergrößern (**nur** in Fach-Werkstätte!), Filter kontrollieren und reinigen
	23. Ein oder mehrere Zahnkränze haben sich gelöst und auf den Regelhülsen verdreht (Markierung am Klemmstück und Regelhülse fluchten nicht mehr)	Pumpe wieder neu einstellen
	24. Druckleitung undicht	Festziehen
	25. Druckventil nicht dicht	Reinigen kontrollieren und eventuell ersetzen
	26. Druckventilfeder gebrochen	Neue Feder einbauen

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Motor leistet zu wenig	27. Düsen defekt	Kontrollieren
	28. Pumpe spritzt zu früh oder zu spät ein	Einspritzpumpe richtig einstellen
Motor klopft gleichmäßig stark	29. Pumpe spritzt zu früh ein	Einspritzpumpe richtig einstellen
	30. Öffnungsdruck der Düse zu hoch	Düse überprüfen
	31. Im Leerlauf jeder zweite Pumpenhub hart, die Düsen arbeiten hier bei jedem zweiten Hub	Düse überprüfen
	32. Einzelne Zylinder gehen hart, weil Einspritzleitungen vertauscht wurden	Kontrollieren und richtigstellen
	33. Nockenwelle falsch eingebaut	Zündfolge in richtiger Drehrichtung überprüfen
Motor raucht und klopft	34. Pumpe spritzt zu spät ein	Einspritzbeginn richtig einstellen
	35. Antriebskupplung hat sich verstellt	Einspritzbeginn richtig einstellen und Feineinstellschrauben festziehen
	36. Öffnungsdruck der Düsen zu niedrig.	Düsen richtig einstellen
	37. Düsen defekt	Düsen kontrollieren
Motor rußt	38. Pumpe fördert zu viel Kraftstoff	Einstellung der Pumpe überprüfen
	39. Düsen-Öffnungsdruck zu gering	Düsen richtig einstellen
	40. Einspritzbeginn verstellt	Einspritzbeginn richtig einstellen
Motor arbeitet unregelmäßig	41. Kraftstoffilter verstopft	Filter erneuern
	42. Förderpumpe arbeitet nicht richtig	Saugseite auf Dichtheit prüfen, reinigen oder instandsetzen lassen
	43. Luft in der Pumpe	Entlüften
	44. Pumpenkolben bleibt ab und zu hängen	Pumpe instandsetzen
	45. Kolbenfeder gebrochen	Auswechseln
	46. Rollenstößel bleibt hängen oder Rolle abgenützt	Instandsetzen oder auswechseln
	47. Druckventil defekt	Kontrollieren und instandsetzen bzw. auswechseln
	48. Düsen defekt	Kontrollieren und instandsetzen
	49. Regulierung geht schwer	Kontrollieren und instandsetzen
Motor kommt nicht mehr auf volle Drehzahl	50. Eine Feder am Regler gebrochen	Feder auswechseln
	51. Gestänge zwischen Fahrfußhebel und Verstellhebel zu kurz	Gestänge richtig einstellen
Motor geht in der Enddrehzahl zu hoch	52. Regler-Endfedern zu stark gegespannt	Richtig einstellen
	53. Regelstange geht schwer und bleibt hängen:	
	a) durch Schmutz oder Verharzung	Regelstange reinigen und gangbar machen
	b) Pumpenkolben hat gefressen	Element auswechseln lassen
	c) Kolbenfeder gebrochen	Auswechseln
	54. Verstellhebel-Anschlagschraube hat sich verstellt	Neu einstellen

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Motor geht durch (durch Zuhalten des Ansaugstutzens den Motor zum Stehen bringen)	55. Regler blockiert durch unsachgemäße Instandsetzung	Überprüfen und richtig instandsetzen lassen
	56. Pumpenkolben hat gerressen, bleibt hängen und hält die Regelstange fest	Pumpe instandsetzen lassen
Drehzahl schwankt und Regelstange pendelt	57. Leerlauf: Leerlauffedern zu schwach	Auswechseln
	58. Enddrehzahl bei Leerlauf: Enddrehzahlfedern zu schwach (innere Federn)	Auswechseln
	59. Düsen arbeiten periodisch	Überprüfen und instandsetzen
	60. Regler oder Reglergestänge gehen zu schwer	Klemmung beseitigen

Instandsetzungsarbeiten an den Einspritzdüsen

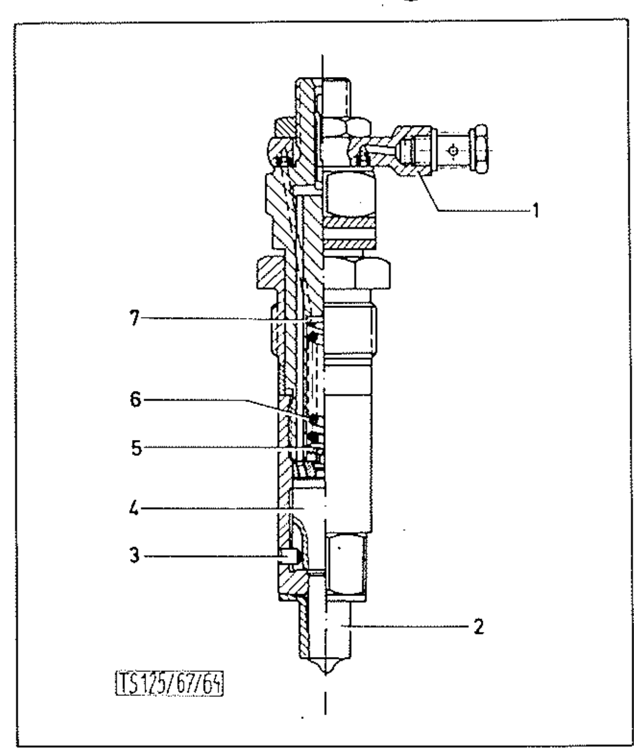


BILD 128 : **Einspritzdüse mit Düsenhalter (bis M.N. 1150)**

Auswechseln der Düsen

Da Düsenkörper und Düsennadel aufeinander eingeläppt sind, können sie nur beide zusammen ausgetauscht werden. Neue Düsen werden vom Werk eingefettet geliefert. Vor dem Einbau wasche man sie daher in Dieselkraftstoff aus. Körper und Nadel einzeln in gefilterten Dieselkraftstoff tauchen und Gleitfähigkeit prüfen. Die halb aus dem Düsenkörper (am Druckzapfen anfassen!) gezogene Düsennadel muß - losgelassen - durch ihr Eigengewicht auf ihren Sitz zurücksinken.

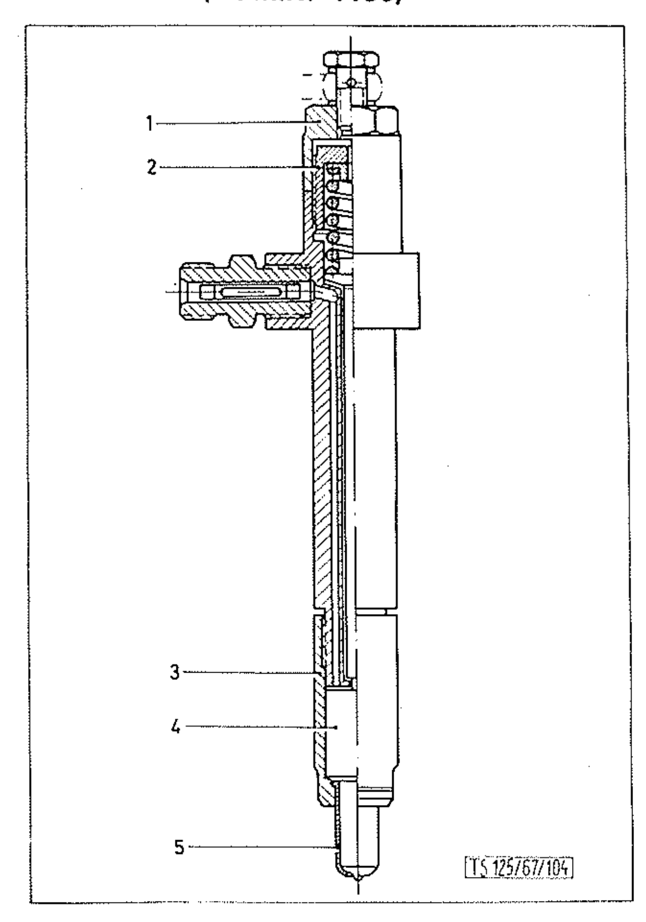


BILD 128A: **Einspritzdüse und Düsenhalter (ab M.N. 1151)**

Reinigen der Düsen

In den meisten Fällen kann durch Ausbau und Reinigen der Düsen Abhilfe geschaffen werden. Das Innere des Düsenkörpers kann mit einem Holzstäbchen und Dieselkraftstoff, die Düsennadel mit einem sauberen Lappen gereinigt werden. Bei verkoktem Profil der Düsen reinigt man die verkokten Teile mit einem in Öl getauchten Hartholzstab. Schmirgel, Dreikantschaber oder irgendein spanabhebendes Werkzeug dürfen auf keinen Fall verwendet werden!

Einstellen des Düsenöffnungsdruckes

Nach jedem Ausbau der Düse oder der Druckfeder muß der Einspritzdruck mittels einer Vorrichtung (Bild 129) neu eingestellt werden.
Beim Motor mit Quetschwirbelverfahren (bis Mot.Nr. 1150) sind gebrauchte Düsen auf einen Öffnungsdruck von 190^{-5} atü, neue Düsen auf 190^{+10} atü einzustellen.
Beim Zentralwirbelverfahren (ab Mot.Nr. 1151) auf 220^{+5} atü bzw. 230^{+5} atü.

TS 125/07/130

BILD 129 : **Abdrücken der Einspritzdüse (bis M.N. 1150)**

Der Düsenöffnungsdruck wird bei Düsen bis Mot.Nr. 1150 durch die Ausgleichsscheiben (Bild 128/7) ab der Mot.Nr. 1151 durch Verstellen des Schraubverschlusses (Bild 128A/2) eingestellt.
Die Düsenstreuung darf innerhalb eines Motors maximal 5 atü betragen.

Fehler-Tabelle als Anhalt zur Fehlersuche an Düsen und Düsenhalter

Fehler	Mögliche Ursache	Prüfen	Abhilfe
Kein Kraftstoffaustritt aus der Düse	1. Beschädigte Druckleitung oder undichte Anschlüsse	Austretendes Öl an der Fehlerstelle	Druckleitung wechseln
	2. Düse auf Düsenhalter locker oder Auflagefläche verschmutzt	Austretendes Öl (auch bei Leckölanschluß)	Auflagefläche mit Holzspan und Dieselöl reinigen, Düse festziehen
	3. Fehler liegt in der Pumpe	Neuen Düsenhalter samt Düse probieren	Siehe unter Fehler an Einspritzpumpe
	4. Düsennadel hängt fest	Düse ausbauen	Düse erneuern
	5. Filter im Düsenhalter verstopft	Durchblasen durch Düsenhalter, Düse abgeschraubt	Filter erneuern
	6. Einspritzdruck zu hoch eingestellt	Durch Manometer	Einspritzdruck korrigieren
Geschlossener nasser Kraftstoffstrahl	7. Düse verschmutzt	Düsennadel zeigt keine Reibspuren Düse nach Reinigung einwandfrei	Düse reinigen
	8. Düsennadel hängt	Düsennadel zeigt Reibspuren	Düse erneuern
	9. Düse verbraucht oder beschädigt	Düse zeigt auch nach Reinigung gleiches Bild	Düse erneuern
	10. Einspritzdruck zu niedrig	Mit Manometer prüfen	Einspritzdruck korrigieren
Düse ist undicht (zwischen den einzelnen Abspritzungen bilden sich Tropfen an der Düsenöffnung)	11. Düse verschmutzt	Düse reinigen	Düse reinigen
			Düse erneuern
	12. Düse verbraucht oder beschädigt	Düse zeigt auch nach Reinigung gleiches Bild	Düse reinigen

Getriebe - Boîte de vitesses

Getriebe

Technische Daten

Übersetzungen	
1. Gang	9,00
2. Gang	4,74
3. Gang	2,73
4. Gang	1,58
5. Gang	1,00
R. Gang	8,29

Geschwindigkeiten

	Straßengang	Geländegang
1. Gang	8,65 km/h	5,53 km/h
2. Gang	16,42 km/h	10,51 km/h
3. Gang	28,51 km/h	18,24 km/h
4. Gang	49,26 km/h	31,52 km/h
5. Gang	77,83 km/h	49,81 km/h
R. Gang	9,39 km/h	6,01 km/h

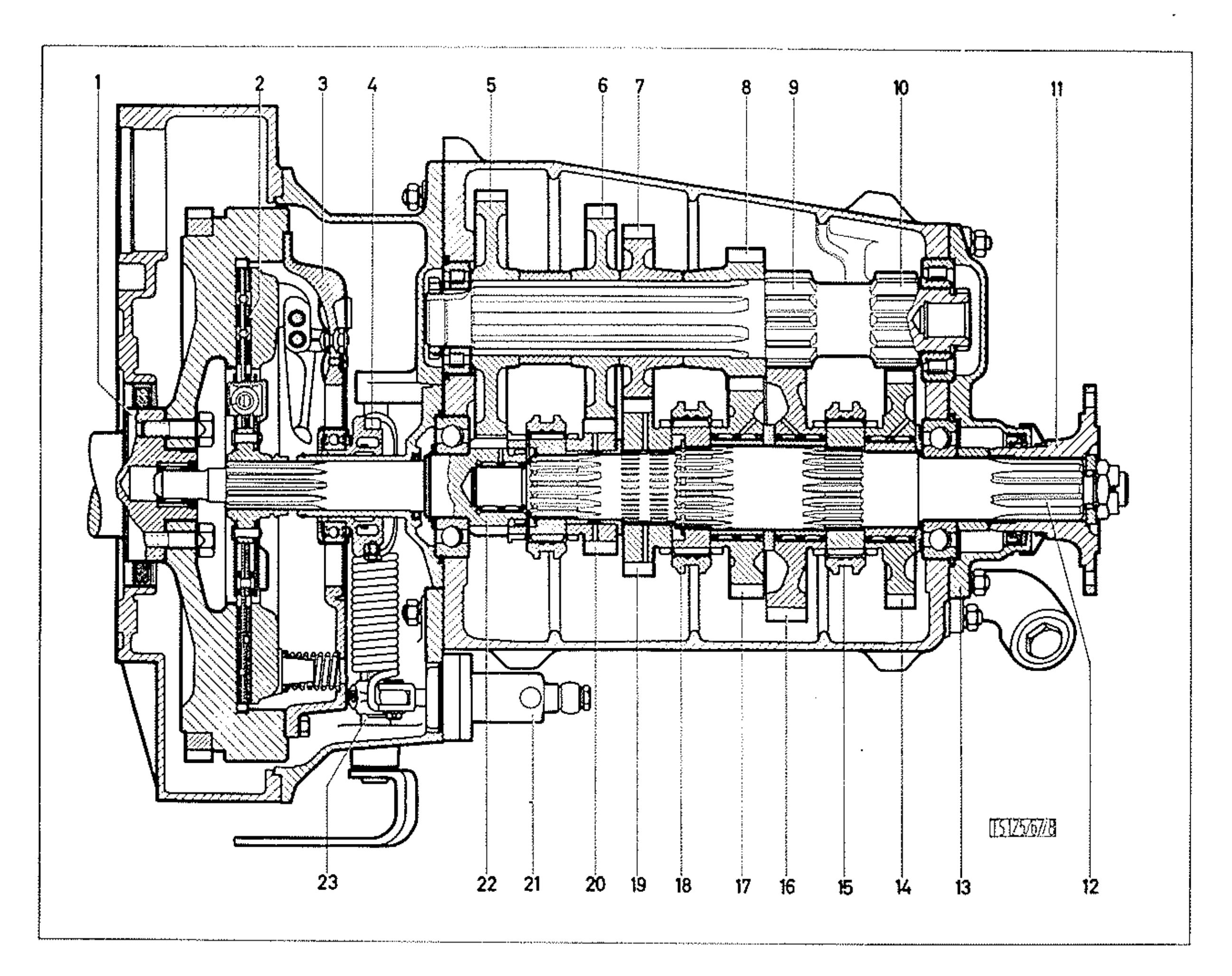


BILD 1 : **Getriebe-Längsschnitt**

1 Kurbelwelle
2 Kupplungsscheibe
3 Kupplungsgehäuse
4 Ausrückmuffe
5 Antriebsrad der Vorgelegewelle
6 Vorgelegerad zum 4. Gang
7 Vorgelegerad zum 3. Gang
8 Vorgelegerad zum 2. Gang
9 Vorgelegerad zum 1. Gang
10 Vorgelegewelle
11 Flansch z. Gelenkwelle
12 Hauptwelle
13 Abschlußdeckel z. Getriebegehäuse
14 Zahnrad z. Rückwärtsgang auf der Hauptwelle
15 Schaltmuffe z. 1.- u. Rückwärtsgang
16 Stirnrad zum 1. Gang
17 Schrägrad z. 2. Gang
18 Schaltmuffe zum 3. und 2. Gang
19 Schrägrad zum 3. Gang
20 Schrägrad zum 4. Gang
21 Nehmerzylinder z. hydr. Kupplungsbetätigung
22 Ende der Kupplungswelle als Zahnrad ausgebildet
23 Kupplungsausrückwelle

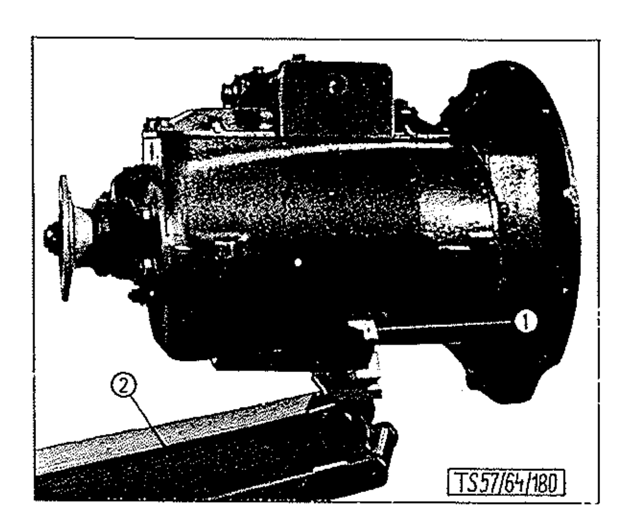


BILD 2 : **Heben des Getriebes mittels Aushebevorrichtung**

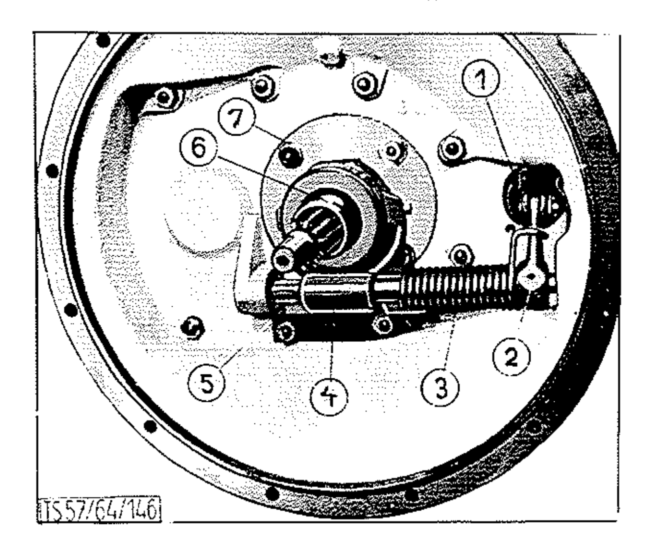


BILD 3 : **Kupplungsausrückwelle und -muffe**

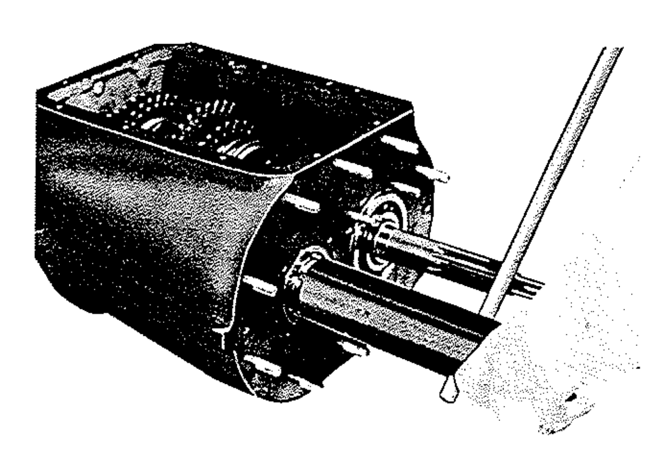


BILD 4: **Nutmutter der Vorgelegewelle lösen (RK 572)**

Aus- und Einbau des Getriebes

1. Befestigungsschrauben des Getriebe-Gelenkflansches entsichern und herausschrauben. Gelenkwelle etwas zurückschieben und am Rahmen befestigen.
2. Fernschaltstange am Getriebe lösen.
3. Zulaufleitung am Nehmerzylinder lösen, Leitung mit einem Holzstöpsel verschließen.
4. Getriebe-Aushebevorrichtung RK 569 in den fahrbaren Wagenheber einsetzen (Bild 2) und damit das Getriebe leicht anheben.
5. Kupplungsgehäuse vom Schwungradgehäuse abschrauben und Getriebe ausziehen.

Getriebe zerlegen

1. Getriebeöl ablassen.
2. Sprengring (3/6) abnehmen und Ausrückmuffe (1/4) nach Entfernung der Halteschraube abziehen.
3. Befestigungsmuttern zum Kupplungsgehäuse abschrauben und Gehäuse abheben.

   Ausbau der Kupplungsausrückwelle

   Seegerring (3/5) abnehmen, Spannstift (3/2) herausschlagen.
   Kupplungsausrückwelle herausziehen.
4. Lagerdeckel (3/7) abmontieren.
5. Oberen Getriebedeckel abmontieren.
6. Schaltstangenträger am Getriebegehäuse losschrauben und entfernen.
7. Befestigungsmutter des Abtriebflansches (1/11) entsplinten und abschrauben. Den Abtriebsflansch mittels Vorrichtung abziehen.
8. Rückwärtigen Abschlußdeckel (1/13) abmontieren.
9. Nutmutter zur Vorgelegewelle (1/10) entsichern und mittels Nutmutternschlüssel RK 572 abschrauben.
10. Vorgelegewelle mit einem Setzer nach rückwärts austreiben.
11. Kupplungswelle aus dem Gehäuse herausteiben.

12. Sprengring des hinteren Hauptwellenkugellagers abnehmen, die Vorrichtung RK 573 ansetzen und das Kugellager abziehen (Bild 5).
13. Hauptwelle samt Zahnräder aus dem Getriebegehäuse herausheben.

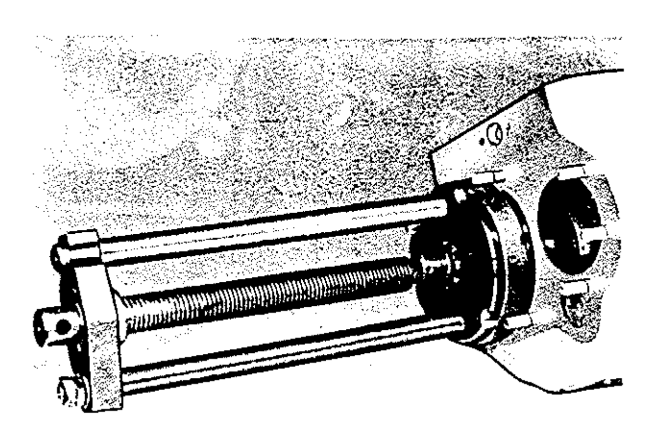


BILD 5: **Kugellager abziehen**

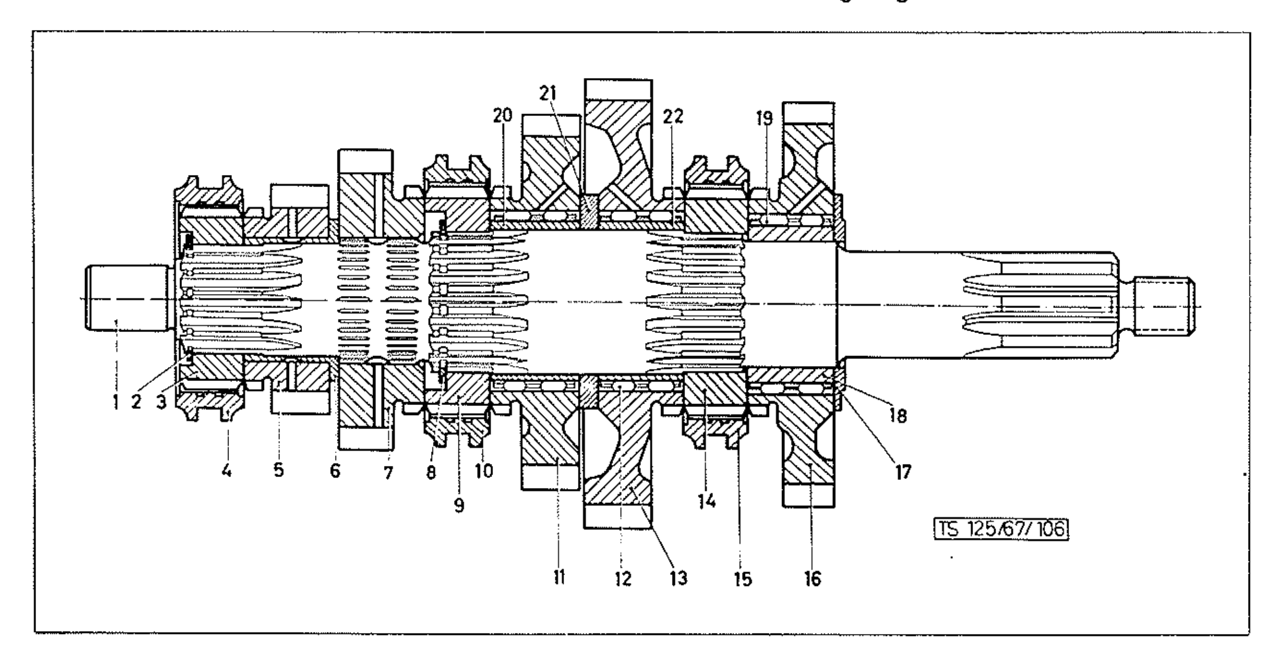


BILD 6: **Hauptwelle**

Zerlegen der Hauptwelle

1. Scheibe (6/17), Zahnrad (6/16), Nadellager (6/19) und Muffe (6/15) entfernen.

   Seegerring (6/2) abnehmen, Zwischenmuffe (6/3) mit Schaltmuffe (6/4) entfernen.

   Zahnrad zum 4. Gang (6/5) abnehmen.
2. Abziehvorrichtung am Zahnrad zum 3. Gang (6/7) ansetzen und samt der Büchse (6/6) abziehen (Bild 7).

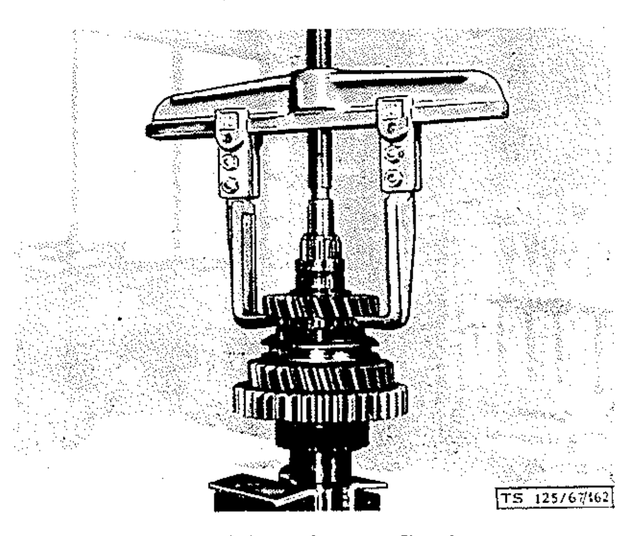


BILD 7: **Abziehen der Laufbüchse zum 4. Gangrad**

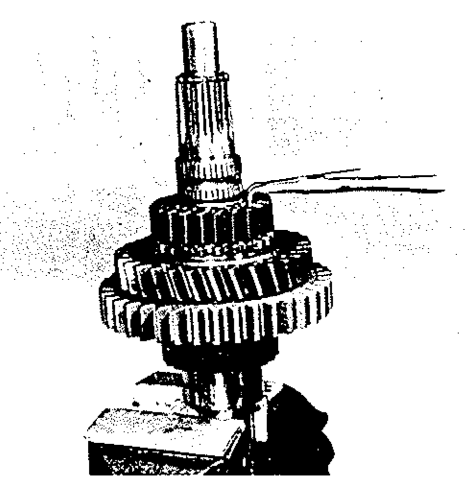


BILD 8: **Seegerring abnehmen**

3. Seegerring (6/8) abnehmen und Zwischenmuffe (6/9), Schaltmuffe (6/10), Zahnrad (6/11) und Nadellager (6/12) demontieren.

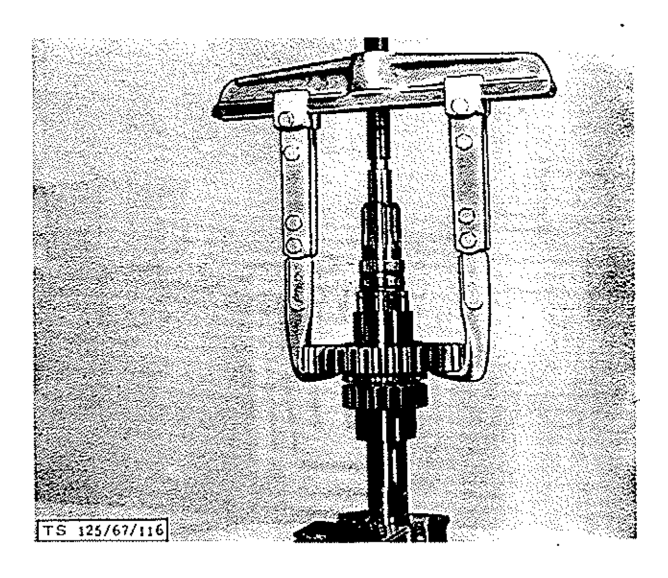


BILD 9: **Lagerbüchse abziehen**

4. Abziehvorrichtung am Zahnrad zum 1. Gang ansetzen und dieses samt Zwischenscheibe (6/21) und Lagerbüchse (6/20) abziehen (Bild 9).

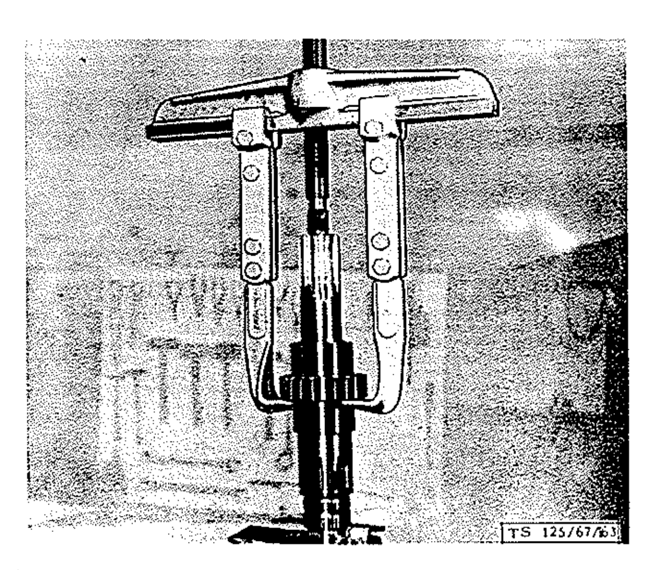


BILD 10 : **Zwischenmuffe und Lagerbüchse abziehen**

5. Zwischenmuffe (6/14) und Lagerbüchse (6/18) abziehen und anschließend die Lagerbüchse (6/22) mittels eines Rohres herunterpressen.

Getriebe zusammenbauen

1. Rücklaufrad (11/1) wie im Bild 11 dargestellt einbauen.

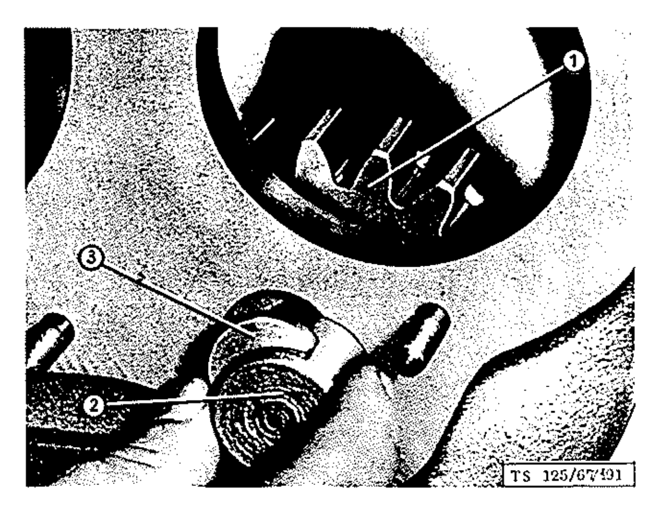


BILD 11: **Rücklaufrad montieren**

2. Hauptwelle vormontieren:
   Zwischenmuffe (6/9) auf ihren Sitz schieben und mit Seegerring (6/8) sichern.
   SEEGERRING NACH EINER GETRIEBEREVISION IMMER ERNEUERN!

   Lagerbüchsen (6/20,22) auf ca. 100°C aufwärmen.
   Teile der Reihe nach, wie auf Bild 6 dargestellt, auffädeln.

   Welle umdrehen und Getriebeelemente der Reihe nach montieren.

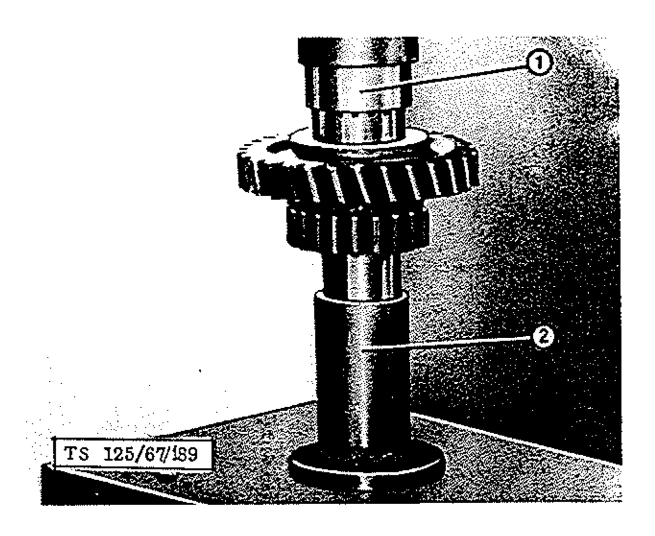


BILD 12 **Lagerbüchse aufschieben**

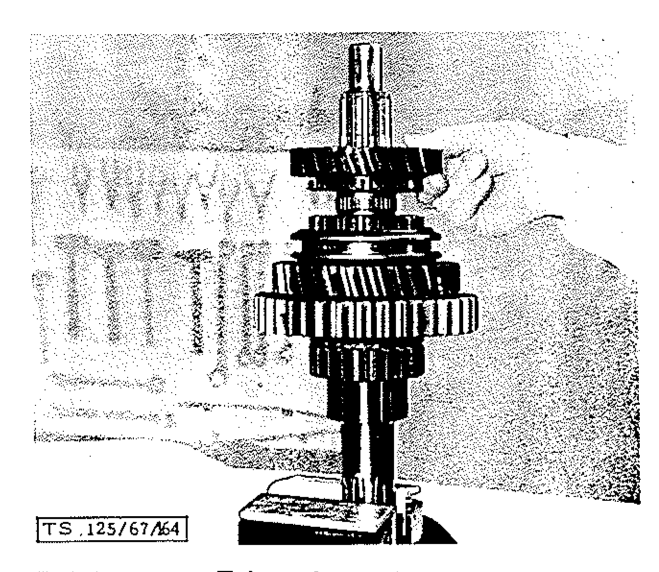


BILD 13: **Zahnrad zum 3. Gang aufschieben**

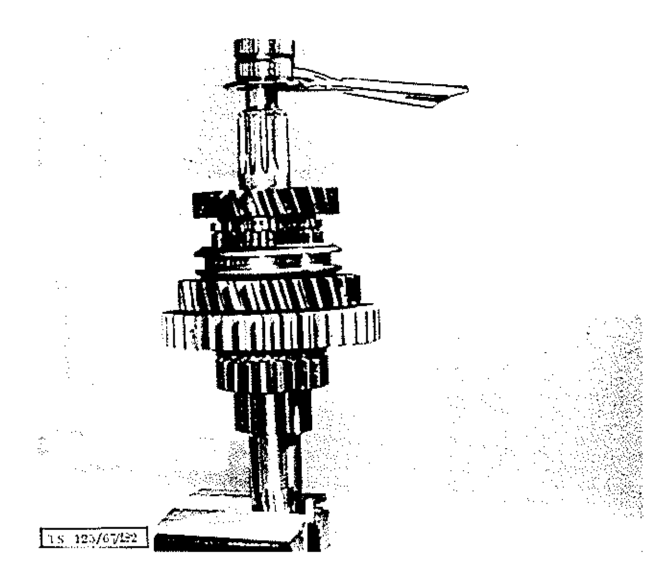


BILD 14: **Laufbüchse aufschieben**

Laufbüchse (6/6) vor der Montage auf ca. 100°C anwärmen.

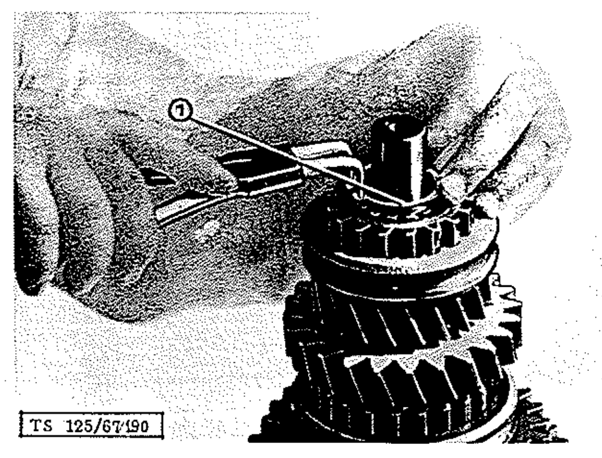


BILD 15: **Seegerring montieren**

Zum Abschluß, Seegerring (15/1) montieren. (SEEGERRING ERNEUERN!)

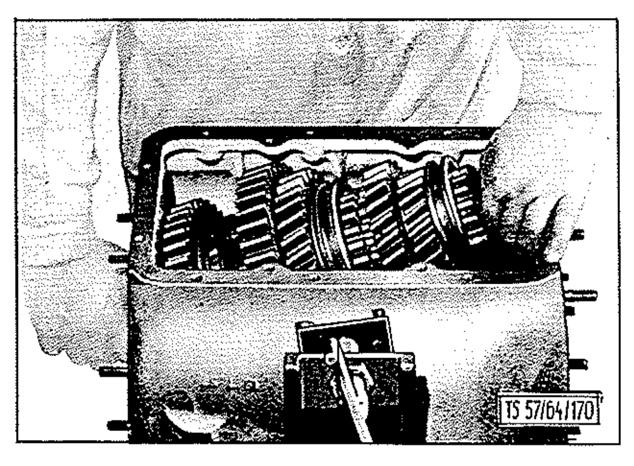


BILD 16: Einbauen der Hauptwelle

3. Die so vormontierte Welle in das Getriebegehäuse einführen (Bild 16).

4. Vormontierte Kupplungswelle einführen und bis zum Sprengringanschlag des Kugellagers nachsetzen.
Nadellager vorher fetten!

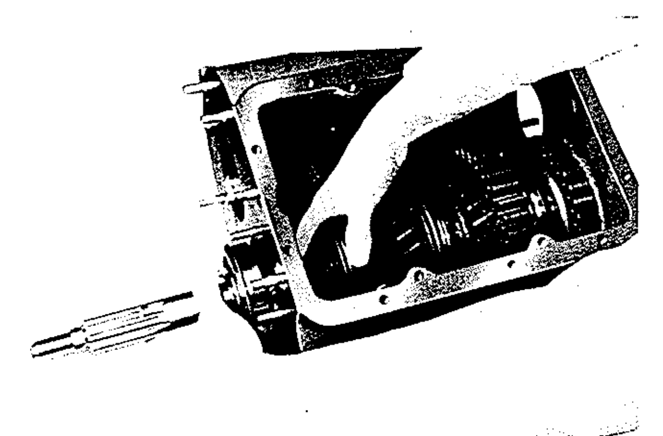


BILD 17: **Kupplungswelle einbauen**

5. Kugellager mittels Setzer auf die Hauptwelle auf- und in das Gehäuse eintreiben. Achten Sie auf den richtigen Sitz des Anlaufringes (6/17) !
Distanzrohr auf die Welle schieben.

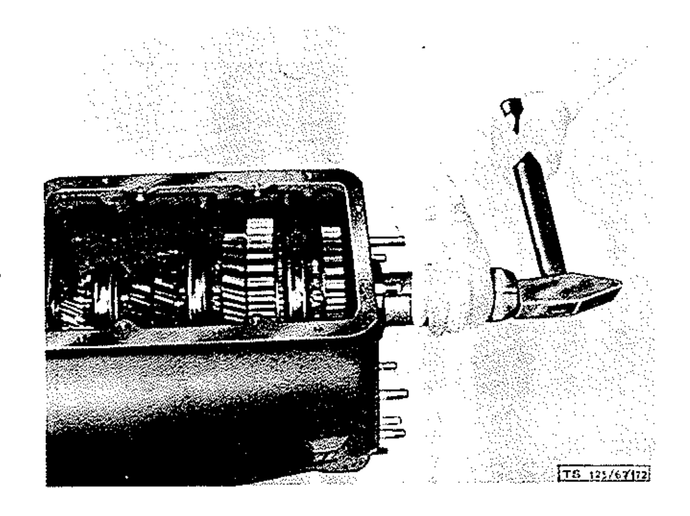


BILD 18: **Kugellager nachsetzen**

6. Vorgelegeräder der Reihe nach in das Gehäuse einlegen.
Vorgelegewelle von rückwärts einfädeln, wobei es vorteilhaft ist, eine Schlupfhülse (19/1) zu verwenden.
7. Rollenlager mittels Setzer auf die Vorgelegewelle und in das Getriebegehäuse treiben.

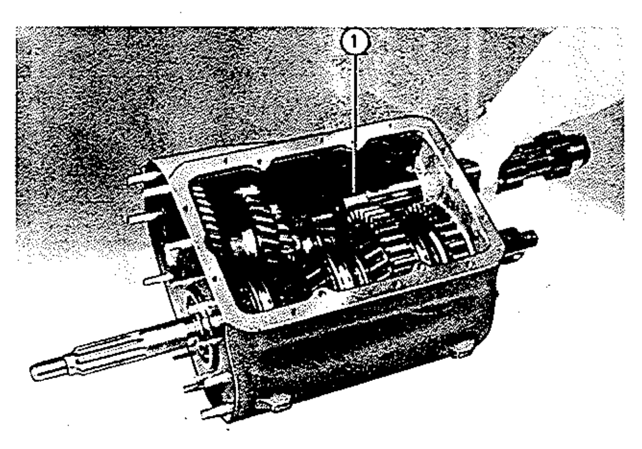


BILD 19: **Vorgelegewelle einführen**

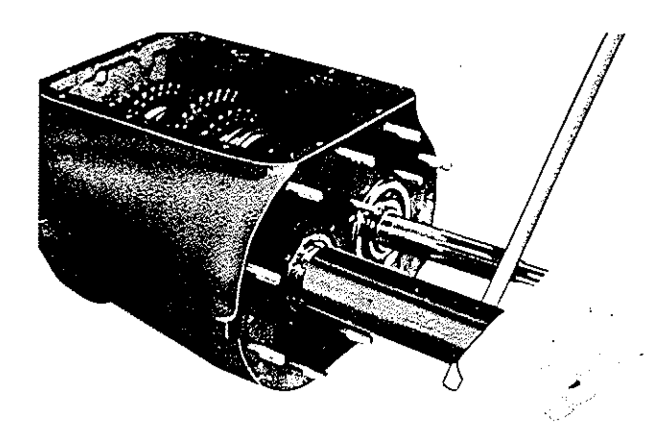


BILD 20: **Festziehen der Nutmutter**

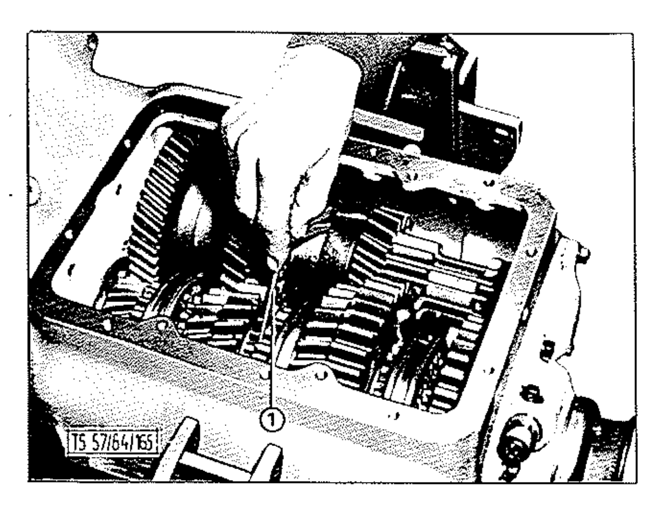


BILD 21: **Messen des Spieles zwischen Zwischenmuffe und Zahnrad**

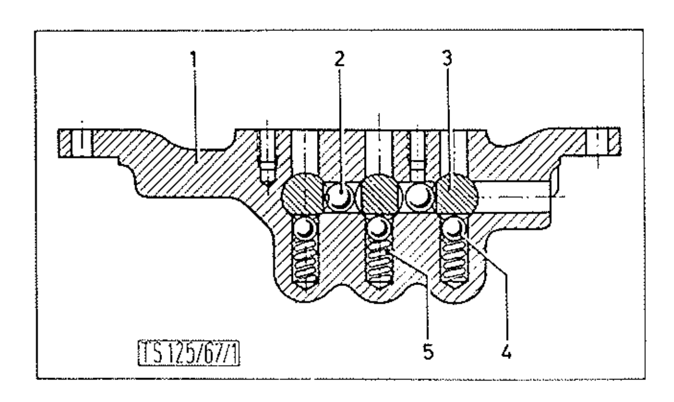


BILD 22: **Schaltstangenträger (Totgangstellung)**

8. Nutmutter festziehen und sichern (Bild 20)
9. Hinteren Abschlußdeckel (1/13) vormontieren, dazu den Filzring und Huthring in den Deckel einpressen. Der Außendurchmesser des Huthringes wird vorher eingeölt.

10. Paßflächen des hinteren Abschlußdeckels mit Dichtungsmasse bestreichen und Deckel anflanschen.
11. Flansch (1/11) auf ca. 100°C anwärmen, auf die Hauptwelle aufschieben und mit Beilagscheibe dazwischen die Kronenmutter festziehen, Anzugsmoment 15 mkp. Falls in dieser Lage das Splintloch und die Kronenmutternut nicht fluchten, zieht man bis zur nächsten Nut weiter an.
12. Huthring so im Lagerdeckel (3/7) zur Kupplungswelle einpressen, daß die Bezeichnung Huth nach außen zu liegen kommt, Paßfläche des Lagerdeckels mit Dichtungsmasse bestreichen und Deckel anflanschen. Das Stützblech zur Rückholfeder wird dabei mitverschraubt.
13. Spiel zwischen Zwischenmuffen und Zahnrädern mittels Fühllehre kontrollieren (Bild 21). Es soll beim Zahnrad zum Rückwärts- sowie 1. und 2. Gang 0,10-0,15 mm, beim Zahnrad zum 3. Gang 0,20-0,50 mm und beim Zahnrad zum 4. Gang 0,15-0,4 mm betragen.

ANMERKUNG! Vor dem Einbau der Schaltstangen ist folgendes zu beachten:
Um ein gleichzeitiges Einschalten von zwei Gängen zu verhindern, sind die Schaltstangen im Bereich der Neutralstellungsraste mit einer vertikalen Abflachung versehen. Das Spiel zwischen Kugel und abgeflachten Stellen ist so bemessen, daß nur eine Schaltstange eingeschaltet werden kann.

14. Federn (22/5) und Sperrkugeln (22/4) einsetzen.
Schaltstange zum Rückwärtsgang bis zur Neutralstellungsraste einschieben, Kugel (22/2) einführen und mittlere Schaltstange nachschieben. Nächste Kugel und Schaltstange (22/3) montieren.
Vor dem endgültigen Einschieben der Stangen sind die Mitnehmer bzw. die Schaltgabel zum 2. und 3. Gang einzuführen.

15. Den zusammengebauten Schaltstangenträger (Bild 23) in das Getriebe einbauen. Passschraube (23/1) beachten! Nach dem Zusammenbau schalte man der Reihe nach sämtliche Gänge ein und kontrolliere, ob sich das Getriebe frei durchdrehen läßt.

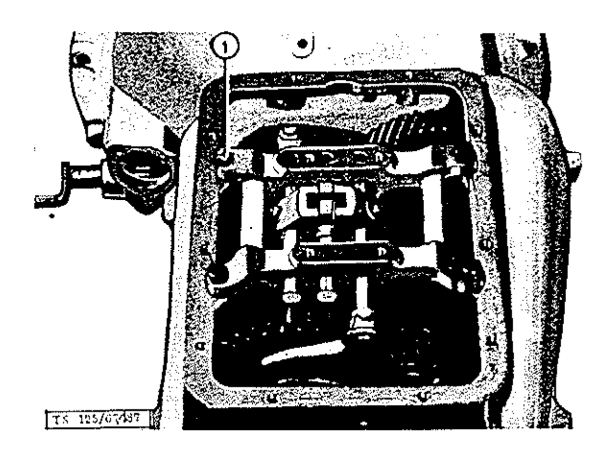


BILD 23: **Schaltstangenträger montiert**

16. Ausrückmuffe (1/4) samt Kugellager auf den Lagerdeckel aufschieben und Sprengring in den Lagerdeckel einbauen.
17. Ausrückwelle einbauen
18. Spiel zwischen Druckfläche der Ausrückgabel und Ausrückmuffe kontrollieren, da beide Finger gleichzeitig touchieren müssen.

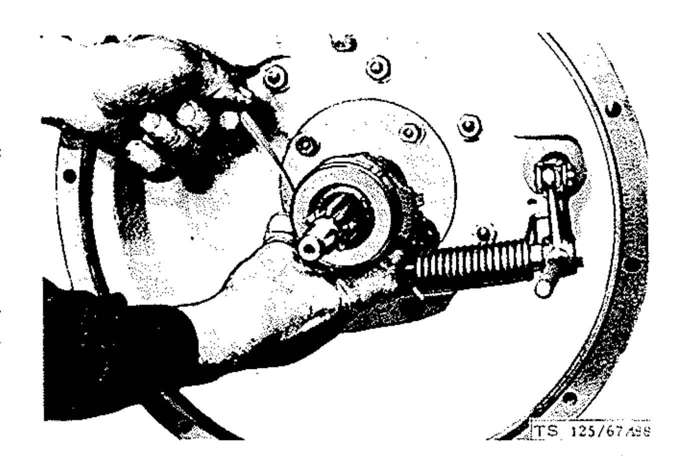


BILD 24: **Einstellen der Ausrückmuffe**

19. Oberen Getriebedeckel vormontieren, dazu den Kernlochverschluß (27/1) für die Bohrung der Querstangenlagerung im Deckel mit Dichtungsmasse bestreichen und Kernlochverschluß soweit eintreiben, bis er mit dem Deckel bündig ist.

20. Schnapperfeder (27/10) und Kugel in die dazugehörige Bohrung einführen, Kugel niederdrücken und Querstange einführen. Den Schaltfinger (27/5), den Seegerring (27/4), die Anlaufscheibe (27/3) und Feder auf die Querstange nachschieben und diese soweit eintreiben, bis die Kugel einrastet. Den Schaltfinger mit der Querstange verstiften (Bild 26), den Seegerring in seine Nut einbauen, den Gewindestift (27/8) für Feder einschrauben und durch Körnerschlag sichern.

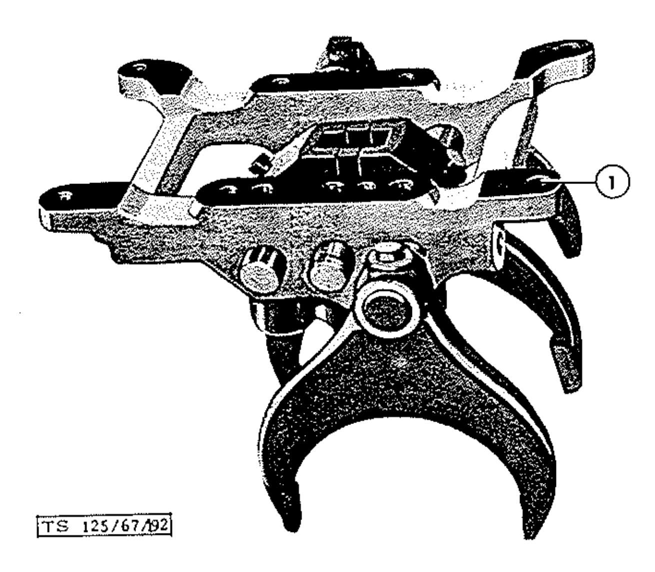


BILD 25: **Schaltstangenträger**

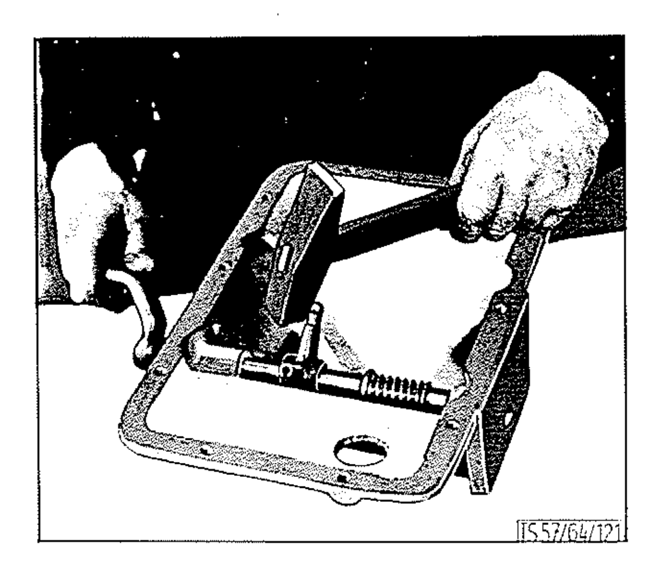


BILD 26: **Verstiften des Schaltfingers**

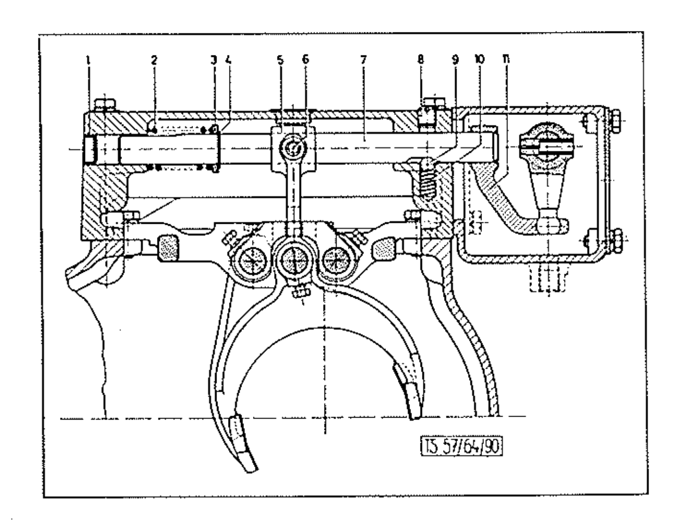


BILD 27: **Führungsgehäuse Querschnitt**

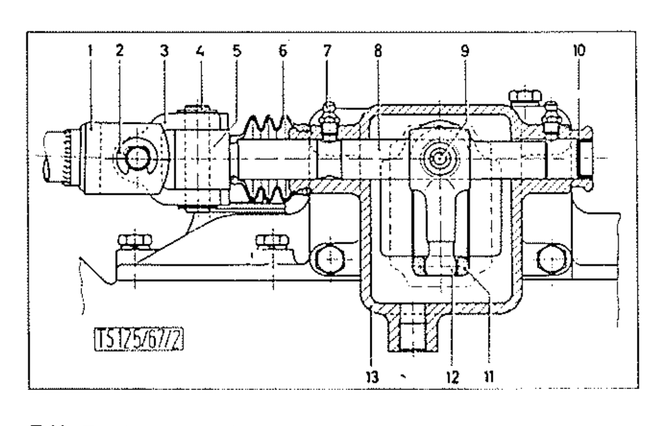


BILD 28: **Führungsgehäuse**

21. Dichtungsfläche des oberen Deckels mit Dichtungsmasse bestreichen und Deckel anflanschen. Man achte dabei, daß alle Gänge auf Neutral stehen und der Schaltfinger in die Aussparungen der Mitnehmer zu liegen kommt.
22. Führungsgehäuse vormontieren. Dazu Kernlochverschluß (28/10) mit Dichtmasse bestreichen und bündig in die Bohrung eintreiben. Schutzkappe (28/6) auf die Schubstange (28/5) aufstulpen und diese in ihre Lagerbohrung im Führungsgehäuse einführen. Von innen den Schaltfinger (28/12) auffädeln und verstiften. Die beiden Schmiernippeln (28/7) einschrauben und mit Schmierpresse kräftig schmieren.
23. Führungsgehäuse anflanschen, man achte dabei, daß der Schaltfinger in der Mitnehmer der Querstange zu liegen kommt.
24. Getriebeöl einfüllen.

Schalthebelbock

1. Schalthebelbock vormontieren, Schubstange (29/7) in den Schalthebelbock einführen, Schutzkappe (29/12) zur Schubstange einbauen. Dichthülse zur Kugelschale auf ihren Sitz treiben, Kugelgelenk des Schalthebels einfetten und Schalthebel so einbauen, daß der Finger in den Mitnehmer der Schubstange zu liegen kommt. Feder (29/4), innere und äußere Kugelschale auf den Schalthebel auffädeln. Bajonettverschluß der äußeren Kugelschale einhaken. Gummikappe (29/2) aufsetzen und Schaltknopf aufschrauben. Deckel anflanschen und Gehäuse am Lagerbock befestigen. Schmiernippel (29/6) einschrauben und mit der Fettpresse schmieren.
2. Zwischenstück (29/11) und Gelenkgabel (29/10) mittels Gelenkbolzens auf die Schubstange des Schalthebelbockes fixieren und mit Sicherungsscheiben sichern.
3. Die Gelenkgabel für die Schubstange des Führungsgehäuses (Bild 28) auf die gleiche Art montieren (es entfällt allerdings das Zwischenstück).
4. Fernschaltstange einbauen und Gelenkbolzen mit Sicherungsscheiben fixieren.

Instandsetzungsarbeiten

1. Zahnräder auf Verschleiß prüfen und gegebenenfalls ersetzen. Vor dem Einbau die Schmierlöcher der Zahnräder sorgfältig mit Preßluft ausblasen.
2. Kugellager kontrollieren, solche mit eingelaufenen oder beschädigten Laufflächen erneuern.
3. Nadellager des 1. und 2. Gang-Zahnrades auf Verschleiß prüfen.

Anzugsmomente

Kronenmutter für Abtriebsflansch 15 mkg

BILD 29: **Schalthebelbock**

TABELLE 1 Lagerung der Zahnräder auf der Hauptwelle

	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Stirnrad zum Rücklaufrad	74,01 - 74,029			
Lagerbüchse zum Rücklaufrad		67,970 - 67,957		
Stirnrad zum 1. Gang	74,01 - 74,029			
Schrägrad zum 2. Gang	74,01 - 74,029			
Schrägrad zum 3. Gang	52,0 - 52,019		0,055-0,089	0,12
Hauptwelle		51,930 - 51,945		
Schrägrad zum 4. Gang	52,0 - 52,019		0,055 - 0,089	0,12
Laufbüchse		51,930 - 51,945 +)		

+) Bei ausgebauter Lagerbüchse

Verteilergetriebe - Boîte de transfert

Verteilergetriebe

Technische Daten

Übersetzung:			
Straßengang	1 : 1,12	Vorspannung der Kegelrollenlager z. Abtriebswelle	0,1-0,3 mkg
Geländegang	1 : 1,75		
Verteilergetriebe Abtrieb für Seilwinde:	1 : 1	Axialspiel der Losräder auf der Abtriebswelle	0,2-0,3 mm

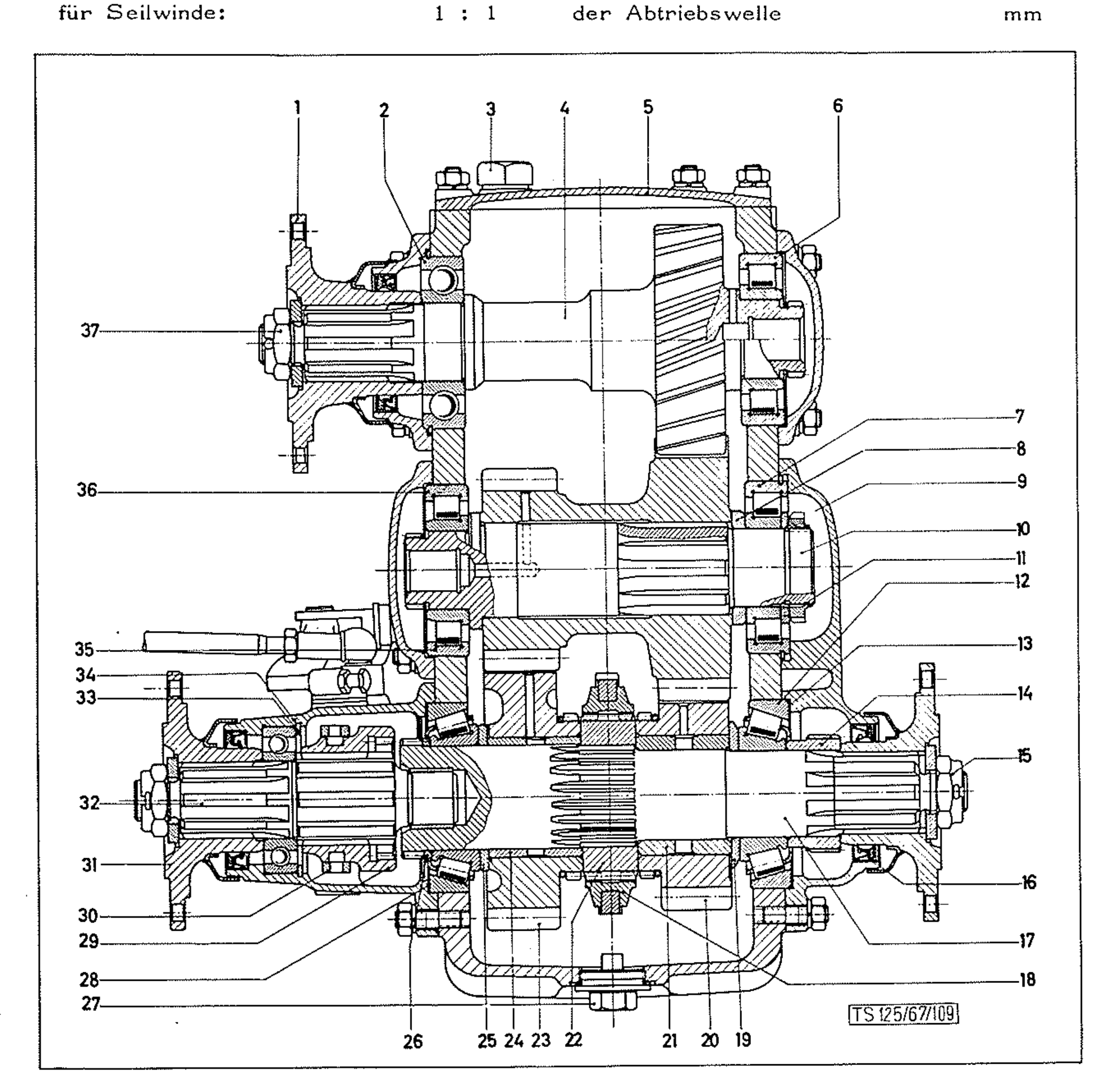


BILD 1: **Verteilergetriebe**

1 Antriebsflansch
2 Kugellager
3 Einfüll- und Entlüftungsschr.
4 Antriebswelle
5 Gehäusedeckel
6 Rollenlager
7 Rollenlager
8 Zwischenring
9 Nutmutter
10 Zwischenwelle
11 Bordscheibe
12 Kegelrollenlager
13 Einstellscheiben
14 Tachometer-Antriebsrad
15 Kronenmutter
16 Simmerring
17 Antriebswelle z. Hinterachse
18 Schaltmuffe
19 Anlaufscheibe
20 Schrägrad f. Straßengang
21 Laufbüchse
22 Muffenträger
23 Schrägrad z. Geländegang
24 Laufbüchse
25 Anlaufscheibe
26 Distanzring
27 Ablaßschraube
28 Einstellscheibe
29 Schaltmuffe
30 Schaltgabel
31 Abtriebsflansch
32 Abtriebswelle f. Vorderachse
33 Seegerring
35 Rollenlager
36 Rollenlager
37 Kronenmutter

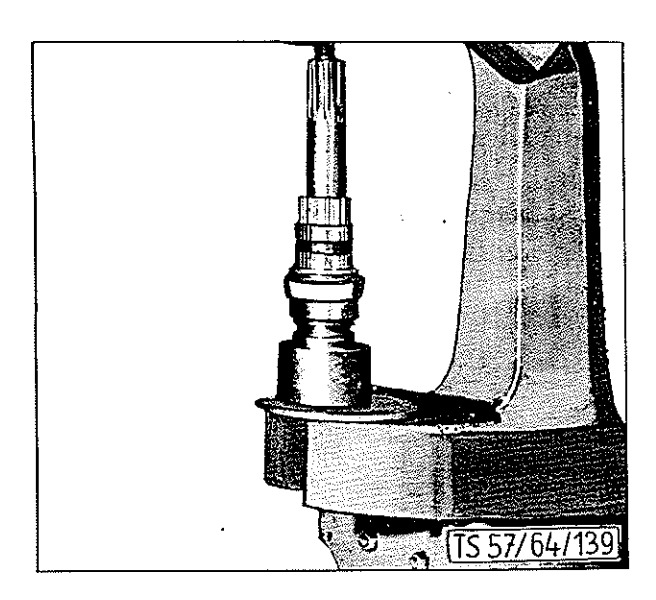


BILD 2: **Zerlegen der Abtriebswelle auf der Presse**

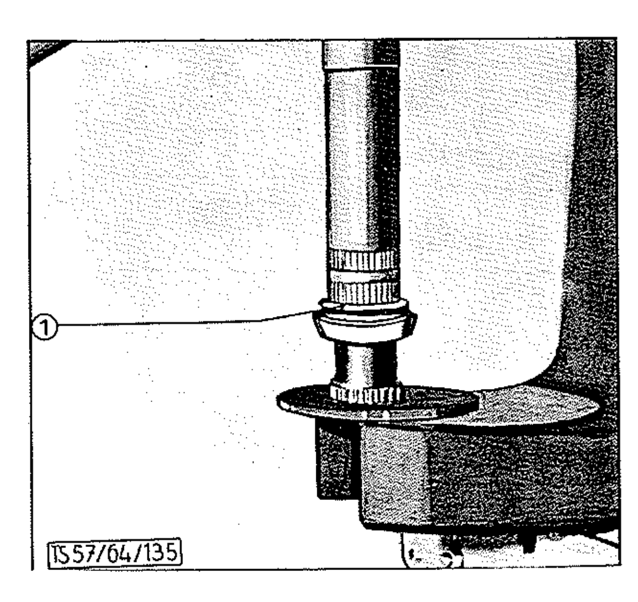


BILD 3: **Kegelrollenlager-Innenring auf die Abtriebswelle aufpressen**

Verteilergetriebe zerlegen

1. Oberen Deckel abmontieren.
2. Druckluftzylinder und Schaltgestänge abmontieren.
3. Die Kronenmutter der 3 Flansche entsplinten und abschrauben, Lagerflansche mittels Vorrichtung abziehen.
4. Die vorderen und den hinteren Abschlußdeckel sowie Lagerdeckel und Schaltgehäuse abmontieren. Einstellscheiben (1/13 und 28) abfangen und nicht vertauschen.
5. Antriebswelle (1/4) von rechts nach links aus dem Gehäuse austreiben. Sobald das Kugellager (1/2) frei ist, es mittels Vorrichtung von der Antriebswelle abziehen. Nun die Welle aus dem Gehäuse herausnehmen und mittels Abziehvorrichtung den Innenring des Rollenlagers von der Welle abzuziehen. Der Außenring samt Rollen kann nun aus dem Gehäuse herausgetrieben werden.
6. Bund der Nutmutter (1/9) zur Zwischenwelle, entsichern und abschrauben, Bordscheibe (1/11) des Rollenlagers abfangen. Zwischenwelle von rechts nach links aus dem Gehäuse heraustreiben, das linke Rollenlager (1/36) kommt dabei mit, während das rechte Rollenlager (1/7) sowie der Zwischenring (1/8) von der Welle herunter gestreift wird. Nun ist es möglich, das Doppelrad und den Zwischenring aus dem Gehäuse herauszunehmen. Das rechte Rollenlager aus dem Gehäuse treiben, und nur wenn notwendig, auch den Innenring des linken Rollenlagers von der Zwischenwelle herunterziehen.
7. Schaltstange (6/4) demontieren, dazu Sperrkugelführung (6/3) ausschrauben, Kegelschraube zur Schaltgabel lösen und Schaltstange (6/4) herausziehen, die freigewordene Schaltgabel (6/6) aus dem Gehäuse herausnehmen.
8. Tachometer Antriebsrad (1/14) mittels Vorrichtung von der Welle herunterziehen.
9. Abtriebswelle von rechts nach links aus dem Gehäuse treiben, dabei wird zuerst der Außenring des linken Kegelrollenlagers aus seiner Lagerung herausgeschoben, weiter schiebt das Schrägrad zum Geländegang (1/23), das an der Gehäusewand zum Anliegen kommt, den Muffenträger (1/22), die Laufbüchse (1/21) mit Schrägrad, die Anlaufscheibe (1/19) und das Kegelrollenlager (1/12) von der Abtriebswelle herunter. Die zweite Laufbüchse (1/24) die Anlauf-



scheibe (1/25) das linke Rollenlager, sowie der Distanzring (1/26) wird auf der Presse heruntergedrückt. Als Unterlage auf der Presse verwendet man einen Ring mit Innenverzahnung, der genau auf die vordere Verzahnung der Abtriebswelle paßt (Bild 2).

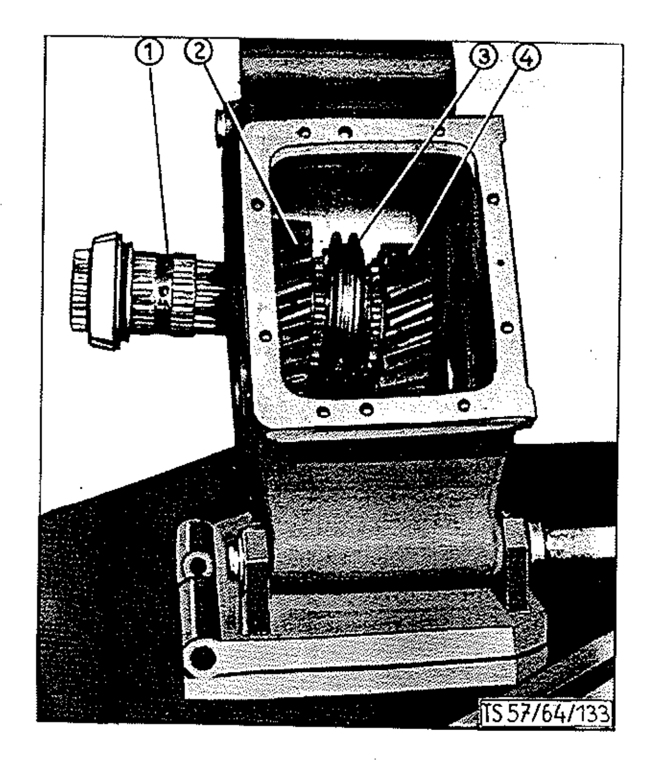


BILD 4: **Einbauen der Abtriebswelle**

Montage des Verteilergetriebes

1. Spritzblech und Distanzring (1/26) auf die Abtriebswelle auffädeln, den Innenring des Kegelrollenlagers, die Anlaufscheibe (1/25) und die Laufbüchse (1/24) nachpressen (Bild 3). Die Laufbüchse auf der Welle mit Öl schmieren und Welle ins Gehäuse einführen (Bild 4). Von innen folgende Teile der Reihe nach und gemäß ihrer Lage auf Bild 1 auffädeln bzw. auftreiben: das Schrägrad zum Geländegang (1/23) mit eingebautem Sprengring, den Muffenträger (1/22), die Schaltmuffe (1/18), die <u>Laufbüchse</u> für das Schrägrad zum Straßengang (1/21), (Laufbüchse (1/21) und Kegelrollenlager (1/12) auf ca. 100°C aufwärmen!), das Schrägrad selbst mit eingebautem Sprengring (Bohrung des Rades vorher schmieren), die Anlaufscheibe (1/19) mit der Abschrägung nach außen, der Kegelrollenlager-Innenring mit Rollenkranz (1/12) und das Tachometer-Antriebsrad (1/14). Anschließend den Kegelrollenlager-Außenring in das Gehäuse eintreiben.

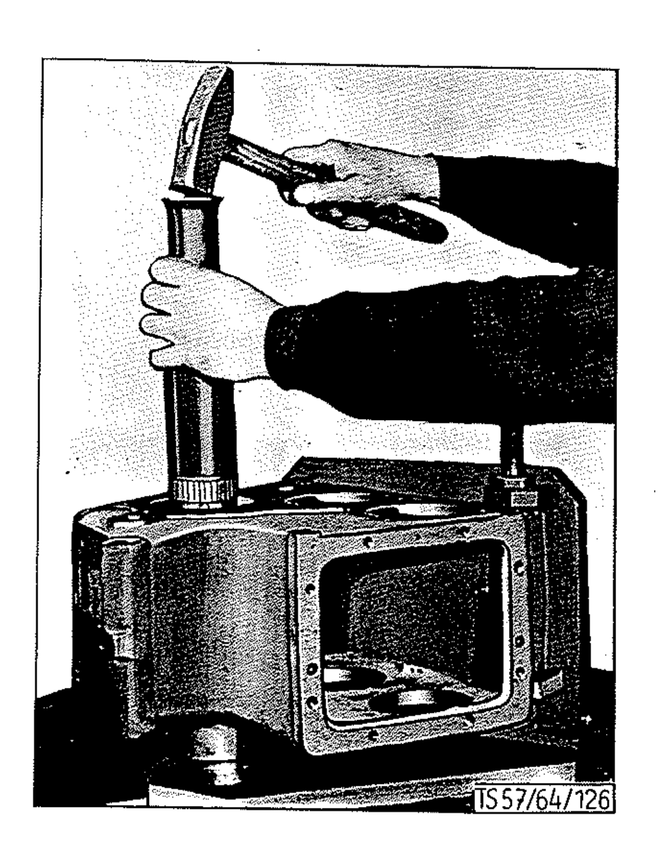
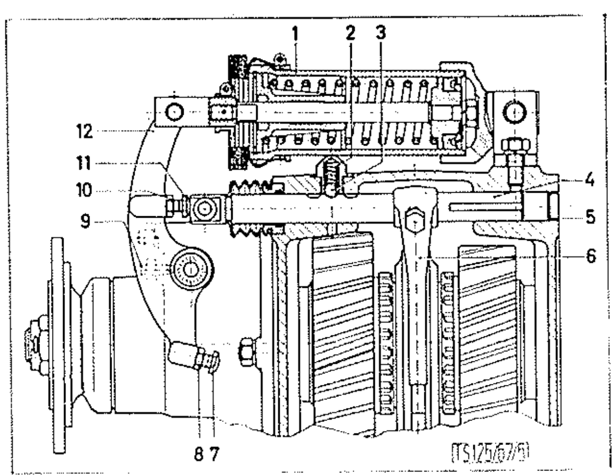


BILD 5: **Eintreiben der Laufbüchse auf die Abtriebswelle**



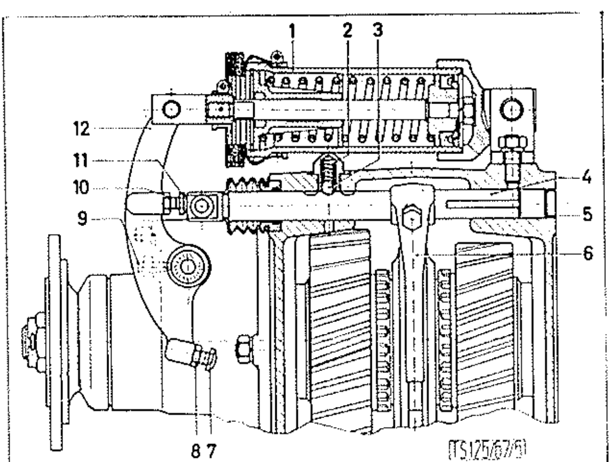


BILD 6: **Pneumatische Schaltung zum Vorderachsantrieb**

2. Dichtungshalter zur Schaltstange mit eingebautem O-Ring montieren. Schaltgabel (6/6) in die Schaltmuffe einsetzen und durch Einführen der Schaltstange (6/4) in ihrer Lage halten. Schaltgabel (6/6) mittels Kegelschrauben auf die Schaltstange fixieren. Kernlochverschluß (6/5) mit Dichtungsmasse bestreichen und in seine Bohrung eintreiben, Schutzkappe überstülpen.

3. Beide Lagerdeckel der Antriebswelle (1/17) mit den Einstellscheiben und Dichtung dazwischen anflanschen.

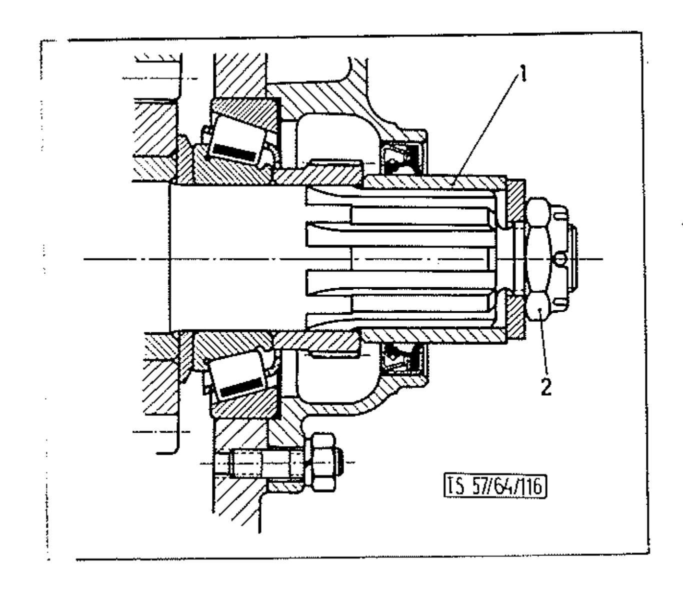


BILD 7: **Montage der Hilfsbüchse**

4. Hilfsbüchse (Bild 7) montieren und die Mutter (7/2) mit 15 mkp anziehen.
   Die Vorspannung der Kegelrollenlager muß 10-30cmkp betragen.
   Dieser Wert wird durch Zugabe oder Wegnahme von entsprechenden Einstellscheiben erreicht.

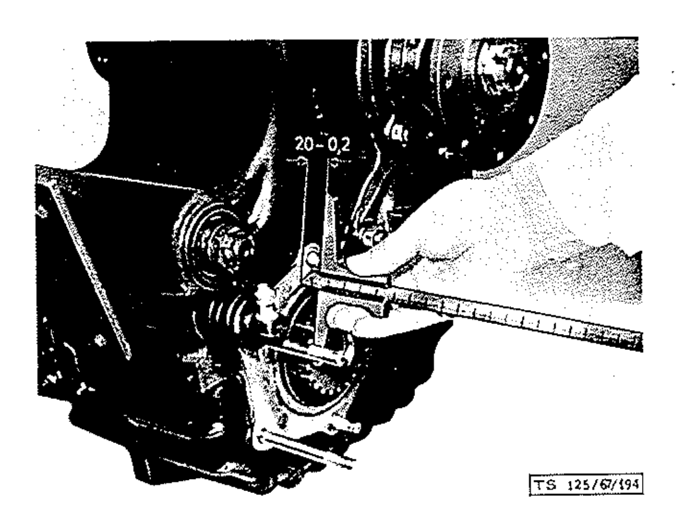


BILD 8: **Vorstand messen**

5. Lagergehäuse abnehmen und den Vorstand der Antriebswelle zum Gehäuse messen (Bild 8).

Dieser Abstand muß 20-0,2 mm betragen. Je nach Differenz werden die vorhandenen Einstellscheiben (1/28 u. 1/13) untereinander ausgetauscht.
Es sind jedoch alle, bei der Vorspannung der Kegelrollenlager ermittelten Einstellscheiben, wieder einzubauen.

Diese Einstellung ist notwendig um bei Neutralstellung des Schaltgestänges die Schaltgabel (6/6) axial nicht an der Schaltmuffe touchieren zu lassen.

6. Auf die Zwischenwelle (1/10) das Rollenlager (1/36) pressen, Zwischenwelle von links nach rechts in das Gehäuse einführen, von innen das Doppelzahnrad ansetzen und Zwischenwelle in das Doppelzahnrad eintreiben. Zwischenring (1/8) mit der Abschrägung nach außen auffädeln und Rollenlager-Innenring nachtreiben. Sprengring in den Rollenlager-Außenring (1/7) einbauen, und diesen in seine Lagerbohrung treiben

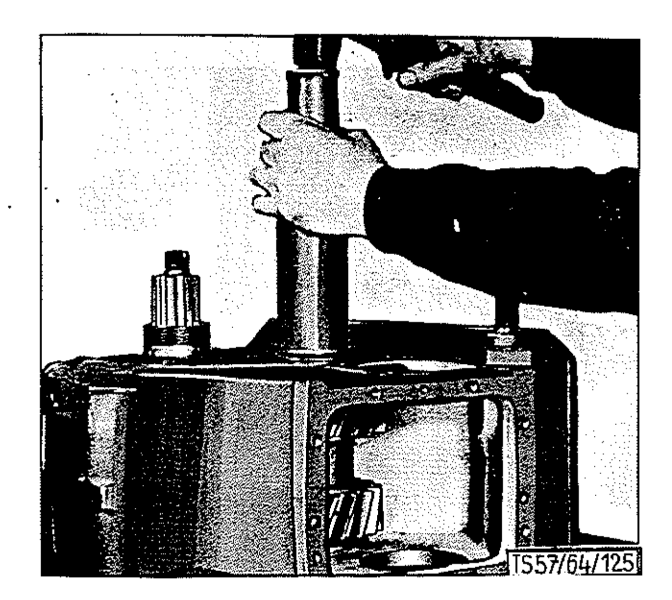


BILD 9: **Rollenlager-Außenring eintreiben**

Bordscheibe z. Rollenlager (1/11) auffädeln, mit Nutmutter festziehen (Bild 10) und durch Umbiegen des Sicherungsbundes sichern.

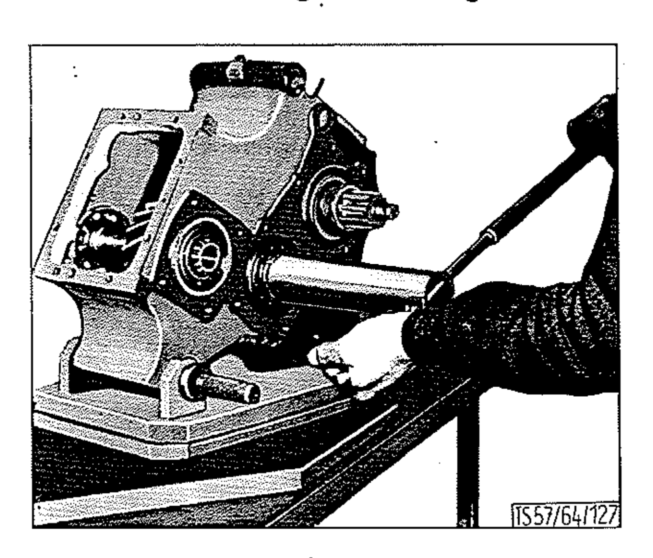


BILD 10: **Festziehen der Nutmutter**

7. Rechter Rollenlager-Außenring (1/6) mit Rollenkranz in das Gehause einbauen (Bild 11).
   Rollenlager-Innenring (1/6) auf die Antriebswelle (1/4) pressen und diese in das Gehäuse einführen. Sprengring in das Kugellager (1/2) einbauen und Lager auf die Welle und in das Gehäuse treiben.

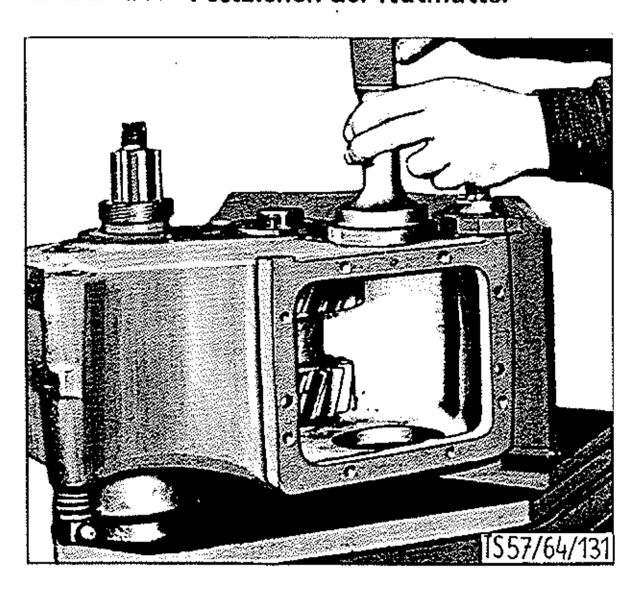


BILD 11: **Rollenlager-Außenring einpressen**

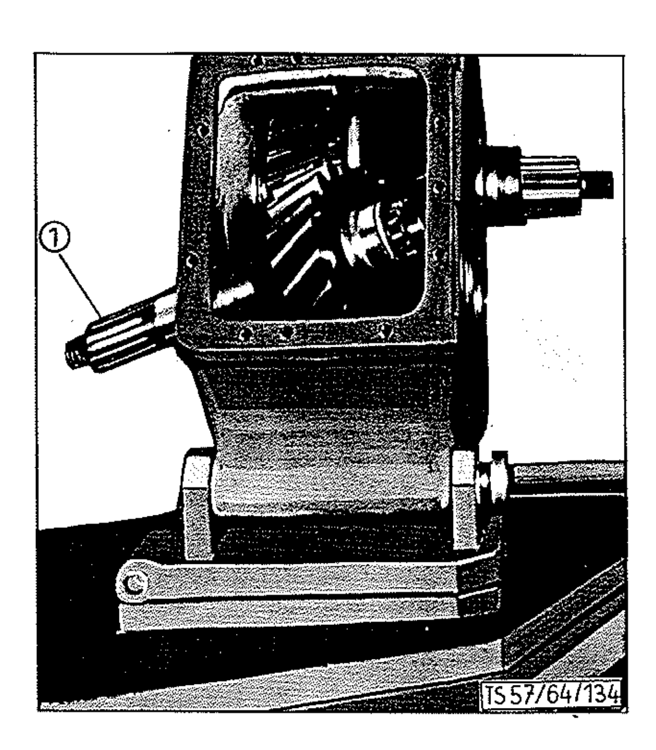


BILD 12: **Einbauen der Antriebswelle**

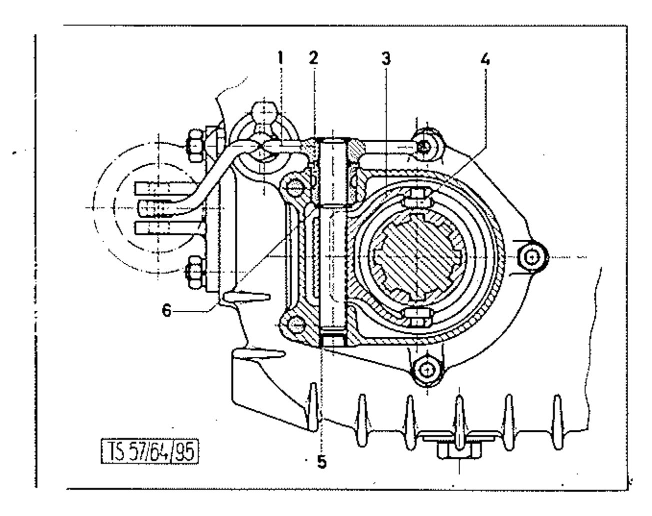


BILD 13: **Schaltung für Vorderachsantrieb**

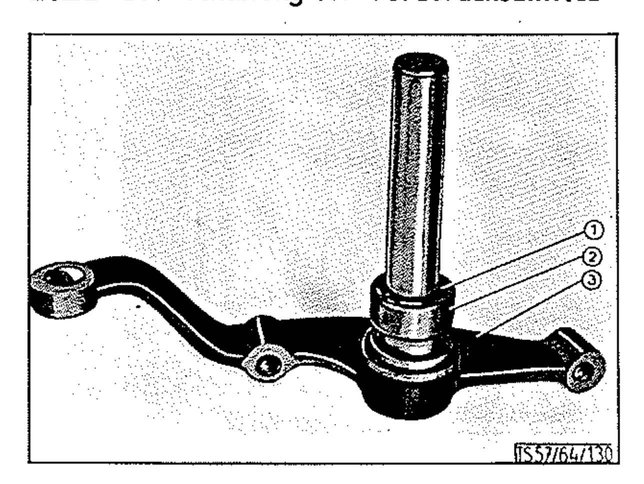


BILD 14: **Vormontierte Schaltwelle**

8. Vom linken Abschlußdeckel zur Zwischenwelle die Auflagefläche mit Dichtungsmasse bestreichen und mit Papierdichtung dazwischen anflanschen.
9. Dichtfläche des rechten oberen Abschlußdeckels mit Dichtungsmasse bestreichen und mit Dichtung dazwischen anflanschen. Das gleiche mit dem linken Abschlußdeckel wiederholen, nachdem man vorher den Simmerring eingepreßt hat.
10. Antriebsflansch (1/1) auf die Antriebswelle auftreiben und mit Scheibe dazwischen befestigen. Die Kronenmutter (1/37) wird mit einem Anzugsmoment von 15 mkg festgezogen.

Lagergehäuse vormontieren

Simmerring in das Lagergehäuse einbauen, Kugellager auf die Abtriebswelle (1/32) aufpressen und diese in das Lagergehäuse eintreiben. Seegerring (1/33) einbauen und Abtriebswelle damit fixieren. Den O-Ring in die Büchse (13/2) einbauen, diese auf die Schaltwelle auffädeln und mit Seegerring (14/1) fixieren. In die Schaltgabel (13/3) die Schaltgabelschuhe (13/4) einsetzen, diese in die Nut der Schaltmuffe einführen (Bild 15) und das Ganze auf die Abtriebswelle (15/1) auffädeln.

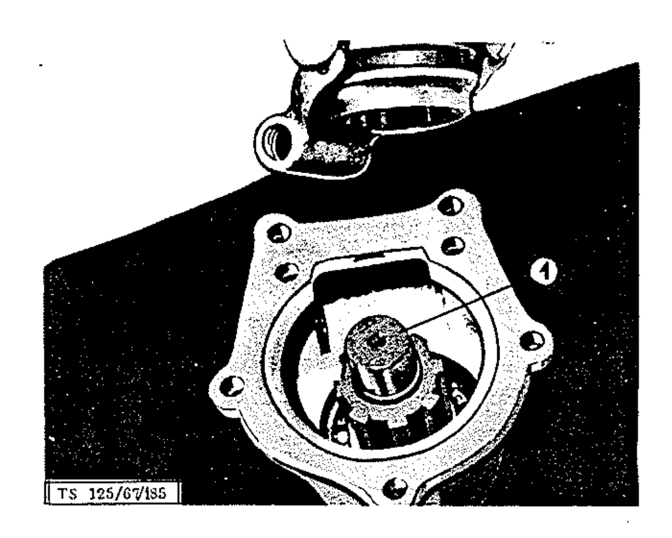


BILD 15: **Einbauen der Schaltmuffe**

Vormontierte Schaltwelle (Bild 14) in das Lagergehäuse einführen, von innen Schaltgabel (16/1) an die Welle ansetzen und Welle in die Schaltgabel eintreiben

Schaltwelle durch Einschrauben der Stiftschraube fixieren und mit Gegenmutter sichern.

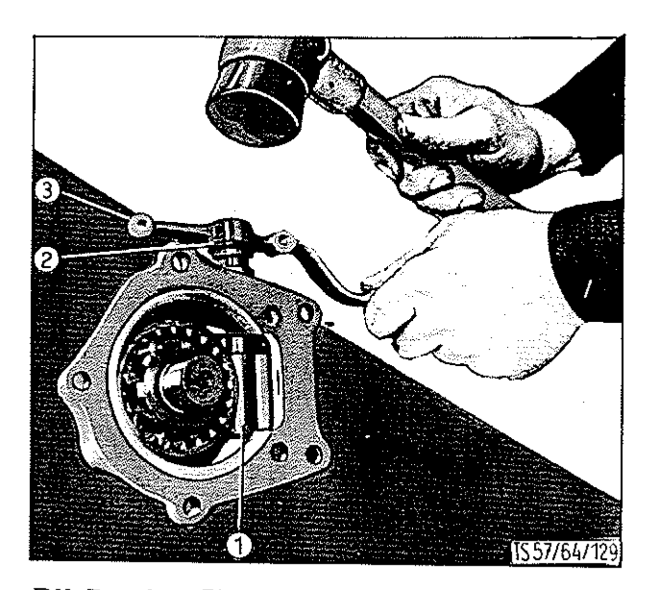


BILD 16: **Eintreiben der Schaltwelle**

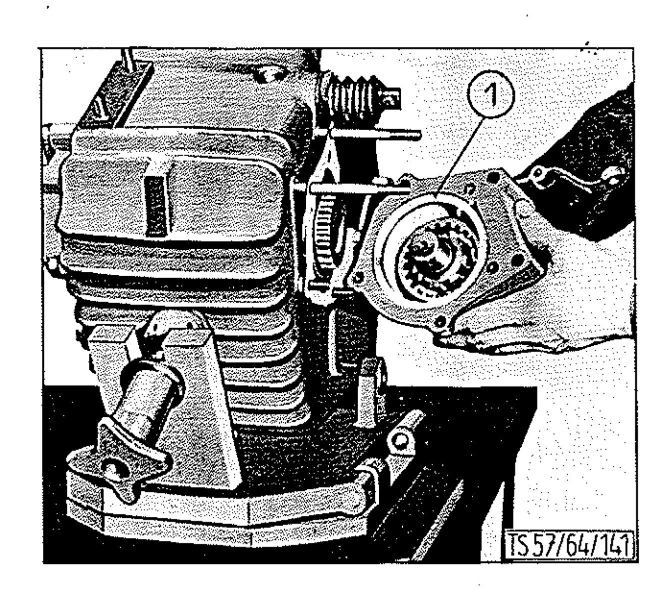


BILD 17: **Anflanschen des Lagergehäuses.**

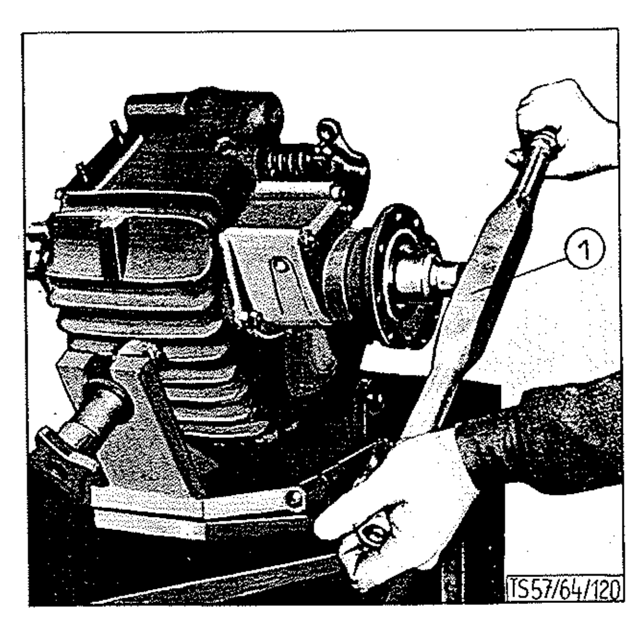


BILD 18: **Festziehen des Flansches**

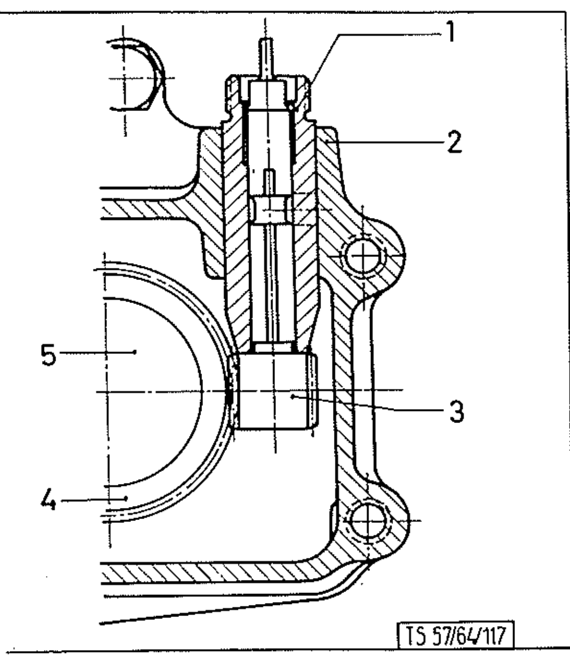


BILD 19: **Tachometerantriebsritzel**

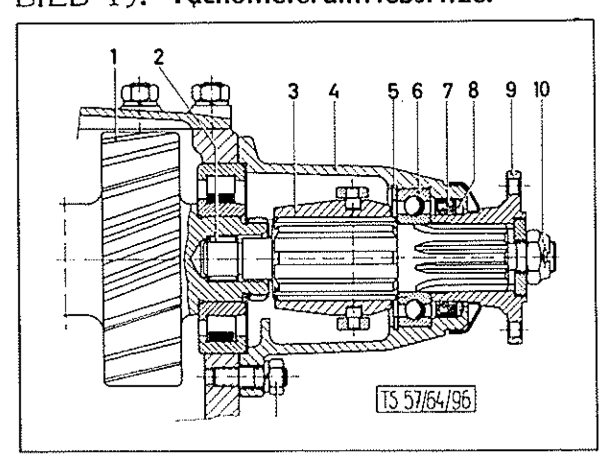


BILD 20. **Abtriebsflansch für Seilwinde**

11. Oberen Deckel mit Dichtung dazwischen anflanschen. (Paßstiftbohrungen im Gehäuse und Deckel müssen sich decken!)

12. Anschlagschrauben zum Vorderachsantrieb einstellen (siehe "Einstellen der Verteilergetriebeschaltung").

Abtrieb f. Seilwinde

Dieser Abtrieb ist nur vorhanden, wenn eine Seilwinde angetrieben werden muß, er wird dann an Stelle des hinteren Deckels zur Antriebswelle montiert.

1. Nadellager (20/2) in die Antriebswelle mittels Setzers eintreiben und mit Kugellagerfett schmieren.
2. Filzring (20/8) und Simmerring (20/7) in das Lagergehäuse einpressen. Kugellager (20/6) nachtreiben und mit Seegerring (20/5) fixieren.
3. Abtriebswelle in das im Lagergehäuse eingebaute Kugellager einpressen.
4. Lagerbüchse (21/7) mit Dichtmasse bestreichen und in das Lagergehäuse einpressen.
5. Schaltgabelschuhe in die Schaltgabel einbauen, die Schaltgabelschuhe in die Nut der Schaltmuffe einführen und das Ganze auf die Abtriebswelle auffädeln
6. Schaltwelle in das Schaltgabelgehäuse einführen, von innen die Schaltgabel ansetzen und Schaltwelle soweit in die Schaltgabel eintreiben (Bild 16), bis das Gewindeloch für den Fixierstift mit der Nut auf der Schaltwelle fluchtet.
7. Gewindestift zur Fixierung der Schaltgabel einschrauben und mit Gegenmutter sichern.
8. Schnapperkugel (21/2), -feder und Sperrkugelführung (21/1) einbauen.

9. Abtriebsflansch (20/9) auf die Welle aufpressen und mit Scheibe und Kronenmutter befestigen. Die Kronenmutter wird mit einem Anzugsmoment von 15 mkg festgezogen. Falls in dieser Lage der Splint nicht einzuführen ist, muß bis zum nächsten Splintloch weitergezogen werden.

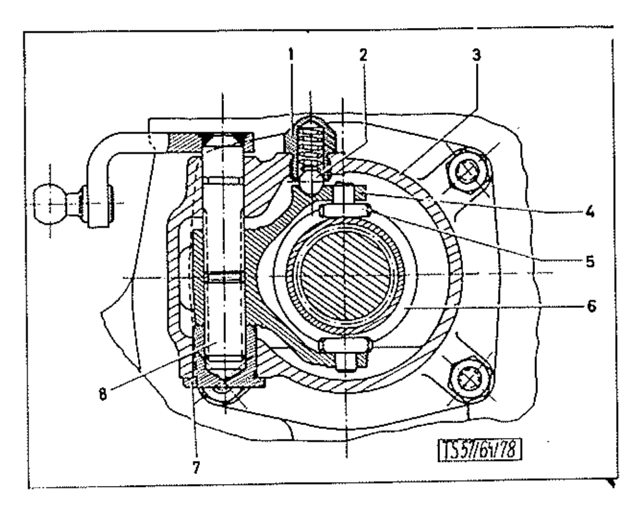


BILD 21: **Nebenabtrieb–Schaltung**

Einstellen der Verteilergetriebeschaltung

1. Verbindungsbolzen zum Betätigungszylinder (22/6) entfernen. Stellschrauben (22/2+4) ganz einschrauben und den Vorderachsantrieb mit dem Hebel (22/5) einschalten.2.
2. Stellschraube (22/2) bis zum Mutteranschlag, dann noch 3/4 Umdrehungen herausdrehen und kontern.
3. Betätigungszylinder mit dem Hebel (22/5) verbinden. (Vorderachsantrieb ausgeschaltet.) Schaltstange (22/7) in Neutralstellung einrasten. Nun Stellschraube (22/4) herausdrehen, bis ein Spiel von ca. 1 -1,5 mm zur Schaltstange verbleibt.

Durch diese Einstellung wird erreicht, daß nur bei eingeschaltetem Vorderachsantrieb der Geländegang geschaltet werden kann.

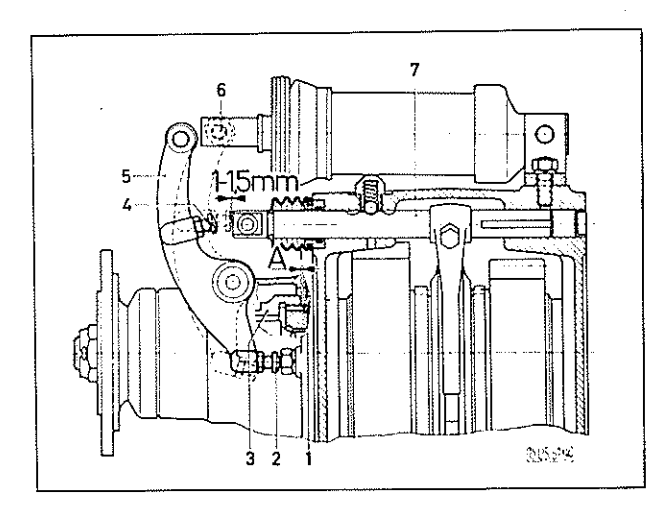


BILD 22:

Anzugsmomente

Kronenmutter der An- und Abtriebsflansche	15 mkg

TABELLE 1 Lagerung der Zahnräder auf der Abtriebswelle

	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Spiel	Durch Verschleiß höchstzulässiges Spiel
Schrägzahnräder auf Abtriebswelle	70,030 - 70,049		0,09 - 0,128	0,20
Laufbüchse		69,940 - 69,921		
Bronzebüchse in der Abtriebswelle	30,0 - 30,033		0,040 - 0,106	0,25
Zapfen auf der vorderen Abtriebswelle		29,960 - 29,927		

Gelenkwelle - Arbre de transmission

Gelenkwellen

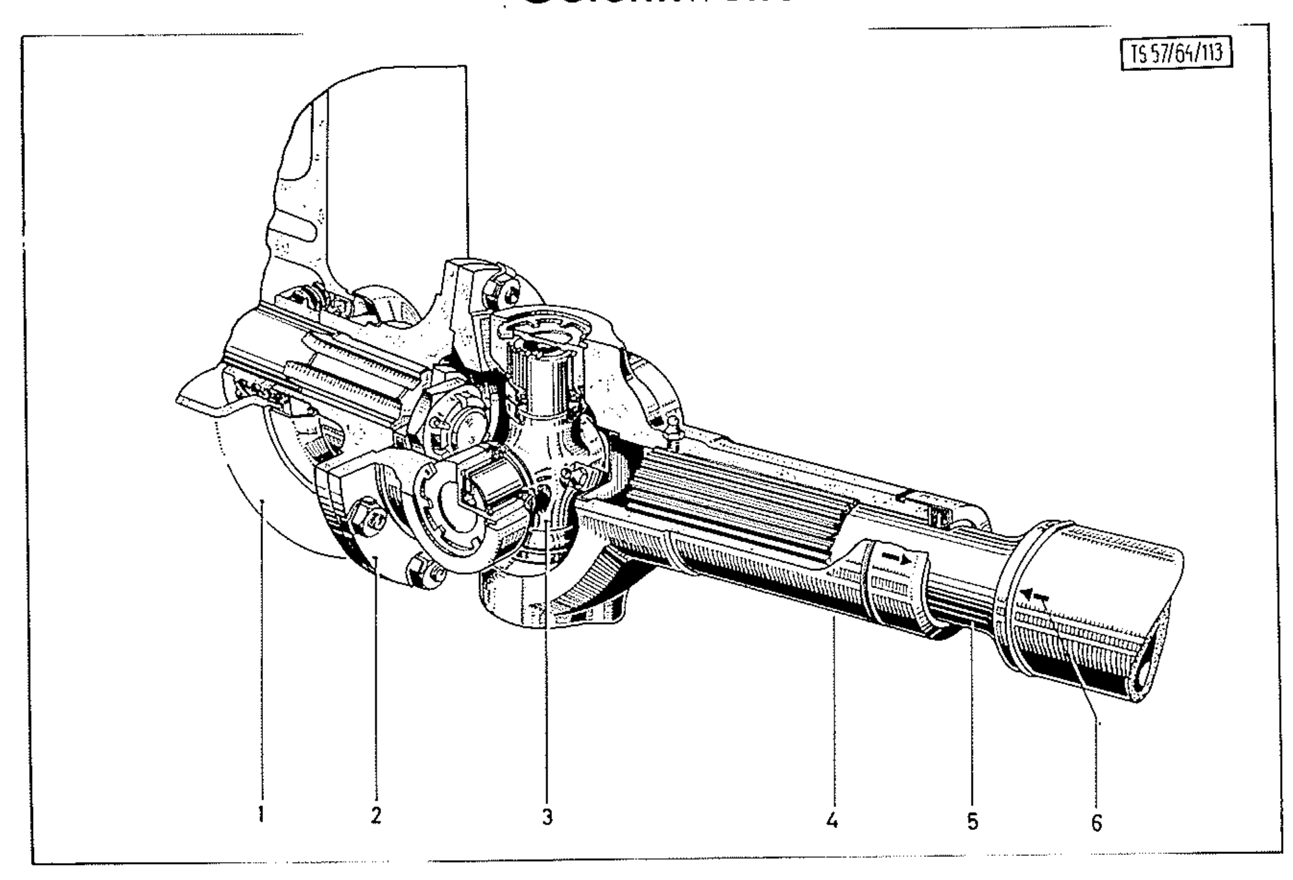


BILD 1: **Gelenkwelle**

1 Getriebe
2 Flansch
3 Gelenkkreuz
4 Nutenflansch
5 Gelenkwelle
6 Markierung auf Gelenkwelle und Nutenflansch

Allgemeines

Die im LKW Typ A680 g eingebauten Gelenkwellen sind eine Ausführung der Firma GWB. Da die Teile der Gelenkwellen dynamisch und statisch ausgewuchtet sind, können nur die Teile, die im Bild 2 ausgeworfen sind, ausgetauscht werden.

Man beachte auch, daß die Lage des Nutenflansches (1/6) auf der hinteren Gelenkwelle durch zwei Pfeile gekennzeichnet ist. Da beide Teile gemeinsam ausgewuchtet sind, ist es wichtig, daß sie wieder in ihre ursprüngliche Lage eingebaut werden. Hier sei gleich darauf hingewiesen, daß das Spiel der Gelenkwelle überprüft werden muß, bevor man sie ausbaut. Dies geschieht, indem man die Welle hin- und herdreht. Bei einwandfreiem Zustand darf kein Spiel bemerkbar sein. Es ist unbedingt notwendig, die Gelenke schon bei geringem Spiel zu überholen. Ein Spiel an den Gelenkwellen verursacht ein schlagartiges Geräusch (besonders beim Schalten) oder ein Rupfen, wenn das Spiel schon ziemlich groß geworden ist. Wenn diese Schläge längere Zeit auf die Zahnräder und Lager der Triebwerke einwirken, werden diese in kurzer Zeit beschädigt oder ausgeschlagen.

TS57/64/328

BILD 2: **Gelenkwellen zerlegt**

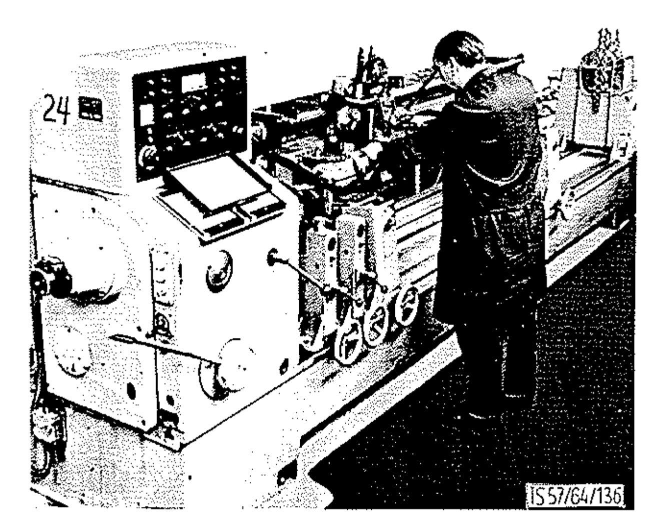
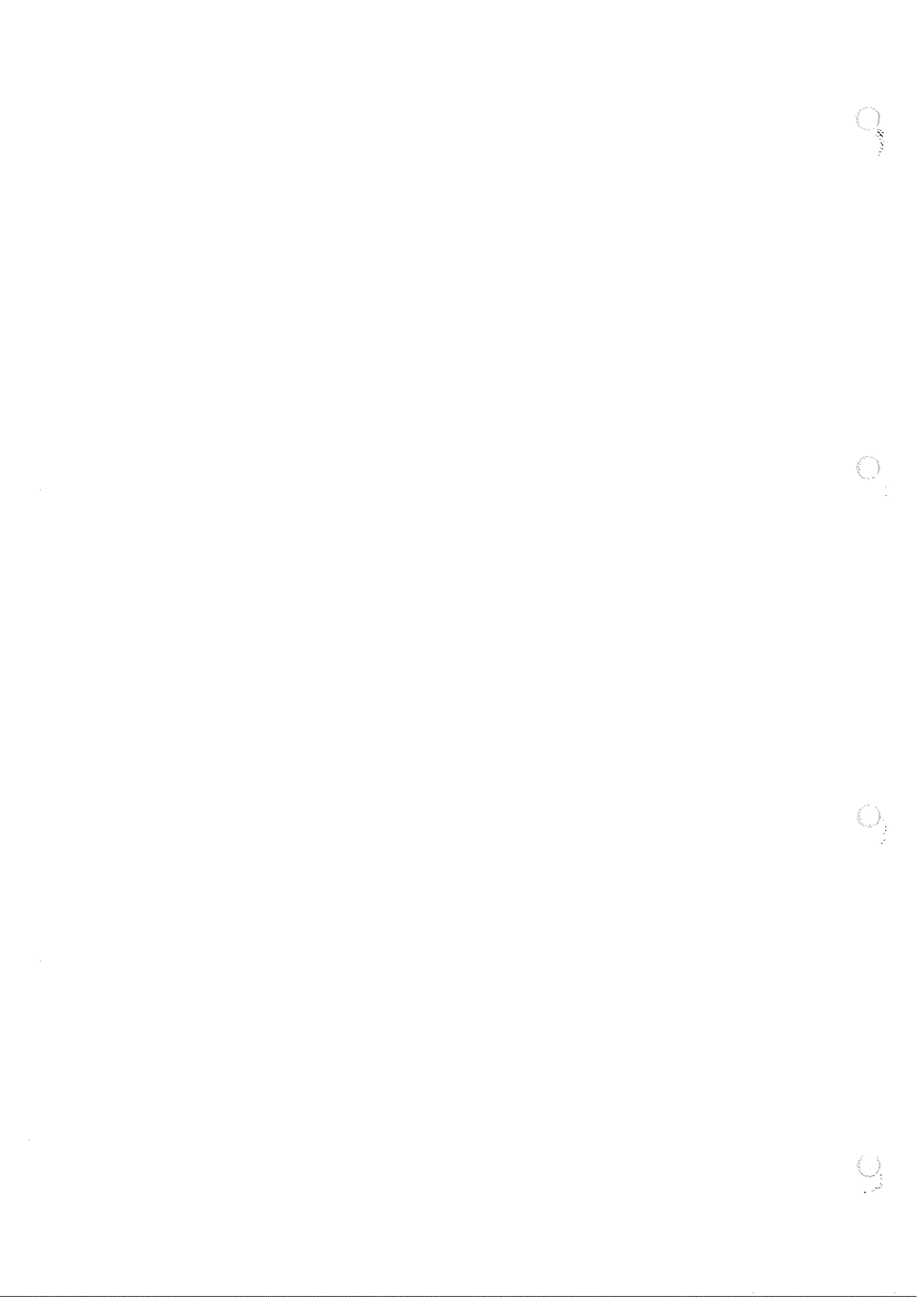


BILD 3: **Auswuchten der Gelenkwellen auf elektronisch gesteuerter Auswuchtmaschine**

Planche 2: **Arbres de transmission démontés**



Hinterachse - Pont arrière

Hinterachse

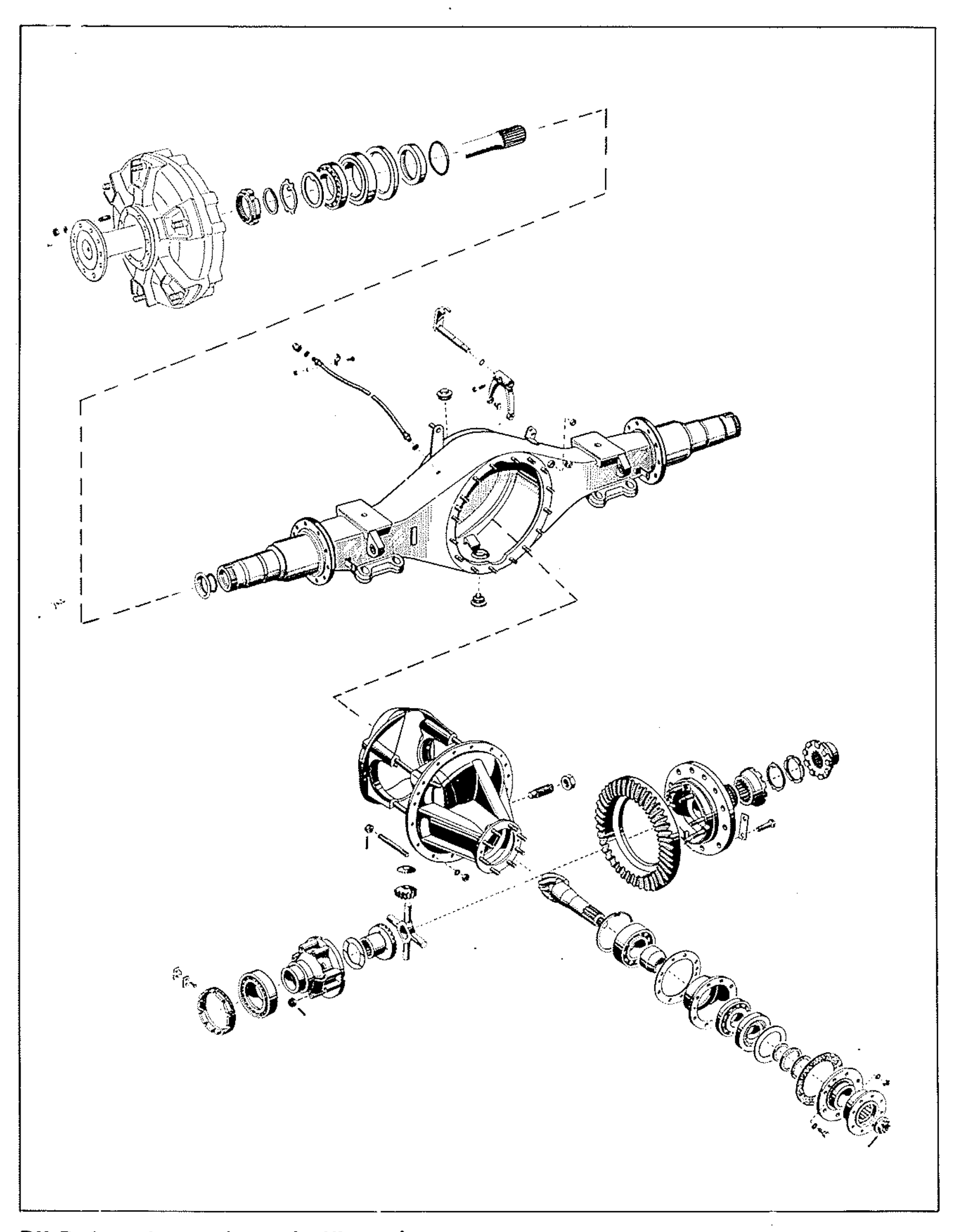


BILD 1: **Explosivzeichnung der Hinterachse**

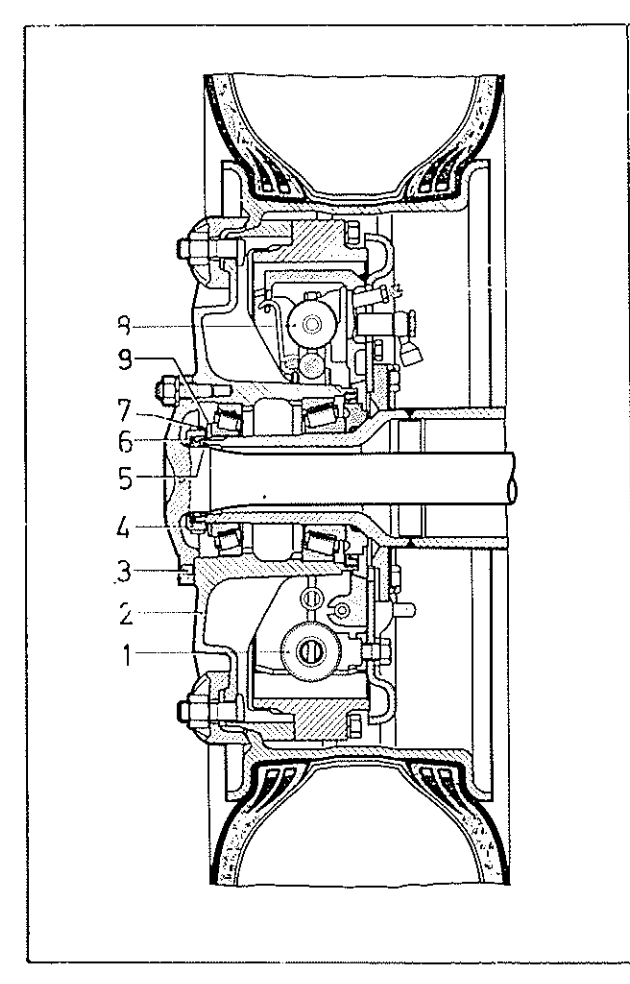


BILD 2: **Hinterradlagerung**

1 Bremsnachstellung
2 Radnabe
3 Abzieh-Gewindestift
4 Nutmutter
5 Dichtungstopf
6 Einstellscheiben
7 Sicherungsblech
8 Radbremszylinder
9 Anlaufscheibe

Allgemeines

Die starre Hinterachsbrücke aus Stahlblech gepreßt, trägt an beiden Enden angeschweißte Lagerstummeln sowie Federhalterböcke und Flanschringe zur Befestigung der Bremshalterbleche.
In der Mitte der Hinterachsbrücke ist das Hinterachsgehäuse mit dem Hinterachsantrieb angeschraubt. Die Hinterradnaben sind in Schrägrollenlagern auf den angeschweißten Lagerstummeln gelagert. Die Hinterachswellen sind "fliegende" Achswellen, die nur die Antriebskräfte übertragen. Der Antrieb geht vom Kegelritzel auf das Tellerrad und die Hinterachswellen. Das Differential kann mittels Klauenmuffe gesperrt werden.

Hinterachsbrücke

Ausbau

1. Getriebeöl aus Hinterachse ablassen
2. Hinteren Gelenkflansch an der Hinterachse entsichern und abschrauben.
3. Fahrgestellrahmen vor den hinteren Federn stabil unterbauen.
4. Den Wagenheber mit Hinterachs-Aushebevorrichtung unter die Mitte der Hinterachsbrücke ansetzen und leicht anheben.
5. Die Räder abmontieren.
6. Bremsschlauch zur Hinterachsbrücke am Verteilerstück lösen und Bremsflüssigkeit in ein reines Gefäß auffangen.
7. Gabelköpfe der Stahlschlauchkabel von der Welle zur Handbremse trennen (2 Bolzen) und beide Stahlschlauchkabel vom Rahmen ausfädeln
8. Druckluftleitung am Betätigungszylinder zur Differentialsperre lösen, Entlüftungsschlauch zur Hinterachse und Kabel zum Sperrekontrollschalter abschellen.
9. Hinterfederbügel und Laschen zum Stabilisator abschrauben.
10. Wagenheber etwas senken und samt der Hinterachsbrücke nach rückwärts herausfahren.

Einbau

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Man achte darauf, daß die Herzbolzen der Hinterfedern in die Mitte der Bohrungen der Federauflage zu liegen kommen. Außerdem ist es empfehlenswert, nach einer kurzen Fahrzeit die Hinterfederbügel nachzuziehen.

Hinterradnabe

Ausbau

1. Hinterachsbrücke stabil unterbauen
2. Räder abmontieren
3. Befestigungsmutter zur Hinterachswelle abschrauben. Welle durch Einschrauben der beiden Schrauben (3/1) abziehen.

   ACHTUNG! Vor dem Herausziehen der linken Hinterachswelle die Differentialsperre einschalten. Die Schaltmuffe wird durch leichtes Verdrehen der Welle zum Einkuppeln gebracht und der Hebel des Betätigungszylinders in dieser Stellung mit Bindedraht fixiert.

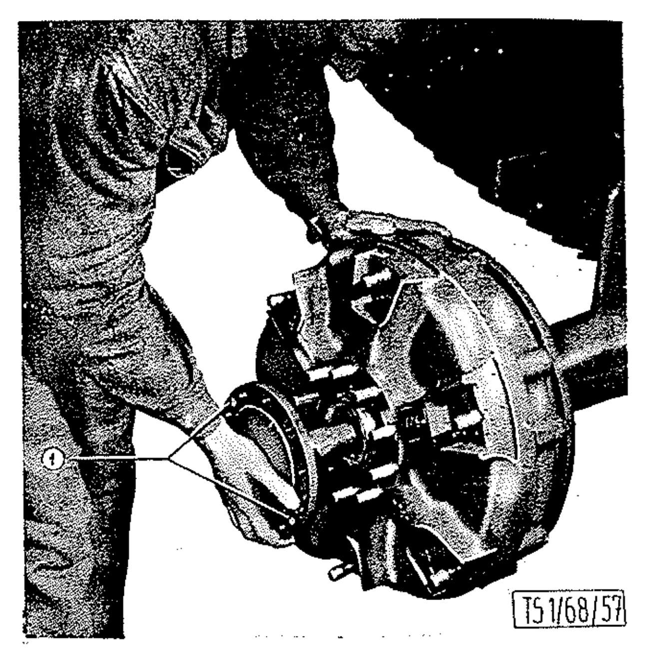


BILD 3: **Hinterachswelle abziehen**

4. Sicherungsblech (2/7) entsichern und Nutmutter abschrauben (Bild 4) (Nutmutternschlüssel RK 575)

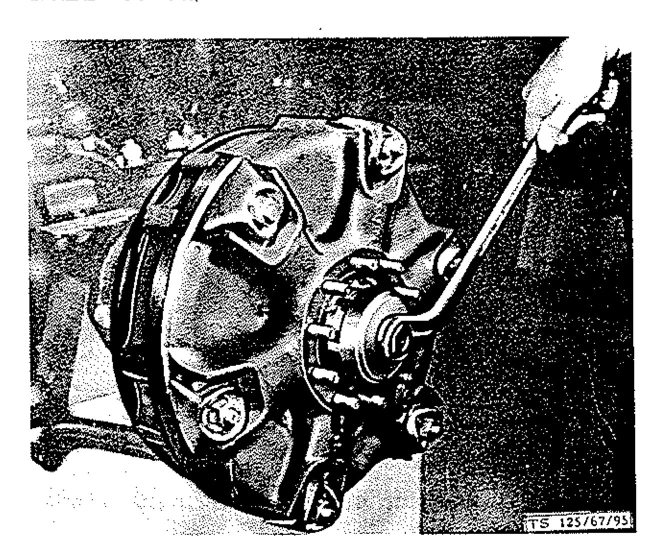


BILD 4: **Nutmutter lösen**

5. Hinterradnabe samt Bremsring abziehen

6. Falls notwendig, die Rollenlager-Außenringe aus der Nabe pressen, bzw. den großen Lagerinnenring vom Achsstummel abziehen.

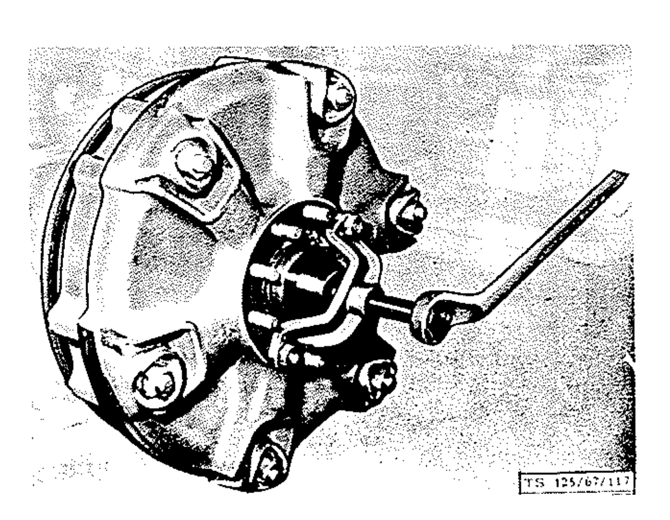


BILD 5: **Radnabe abziehen**

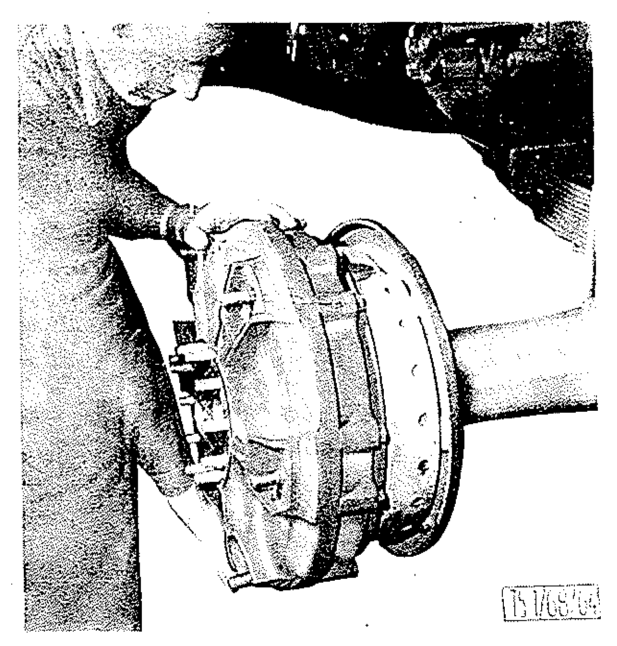


BILD 6: **Radnabe abnehmen**

Einbau

Je nach vorhergegangenem Zerlegungsgrad erfolgt der Einbau in umgekehrter Ausbau-Reihenfolge.
Hinterachswellen auf Schlag (max. 3mm) und Verdrehung kontrollieren.
Simmerring, Dichtringe und Kegelrollenlager auf Verschleiß prüfen.
Nabenhohlraum sowie die Lager mit neuem Radnabenfett füllen.

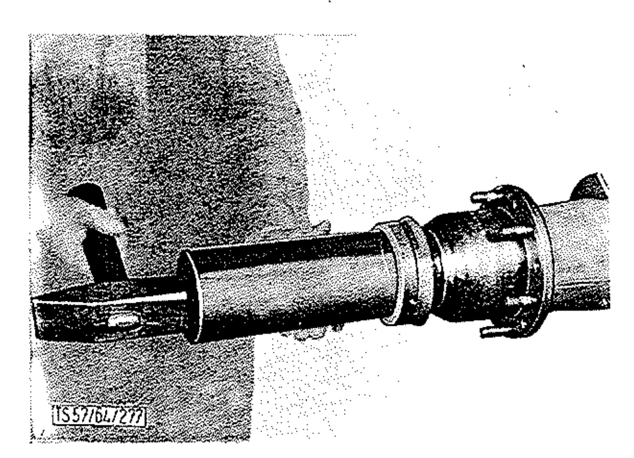


BILD 7: **Anlaufring mittels Setzers auf seinen Sitz treiben**

Einstellen der Kegelrollenlagervorspannung

1. Radnabe durch leichte Schläge auftreiben
2. Innenring des äußeren Kegel-Rollenlagers mit Setzer nachsetzen.
3. Anlaufscheibe und Sicherungsblech auf den Achsstummel nachschieben.
4. Dichtungstopf (2/5) und Gummiring in das Achsrohr einpressen.
5. Nutmutter (2/4) mit einigen Einstellscheiben montieren, nach leichten Hammerschlägen auf die Radnabe diese soweit festziehen, bis man die Anlaufscheibe (2/9) mit einem Schraubenzieher gerade noch verschieben kann.
6. Nun mit einer Fühllehre das Spiel zwischen Nutmutter und den bereits eingebauten Einstellscheiben messen (Bild 8). Der gemessene Wert wird in Einstellscheiben zugegeben, die Nutmutter festgezogen und gesichert.
   DIE KEGELROLLENLAGER MÜSSEN SPIELFREI LAUFEN!

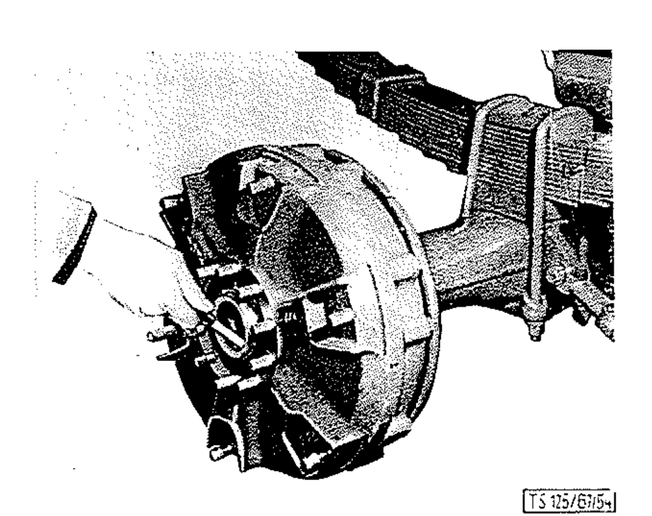


BILD 8: **Ermittlung der Einstellscheibenstärke**

7. Die Lauffläche des Gummidichtringes auf der Hinterachswelle leicht einfetten, die Welle einschieben und befestigen.
8. Hinterräder montieren.

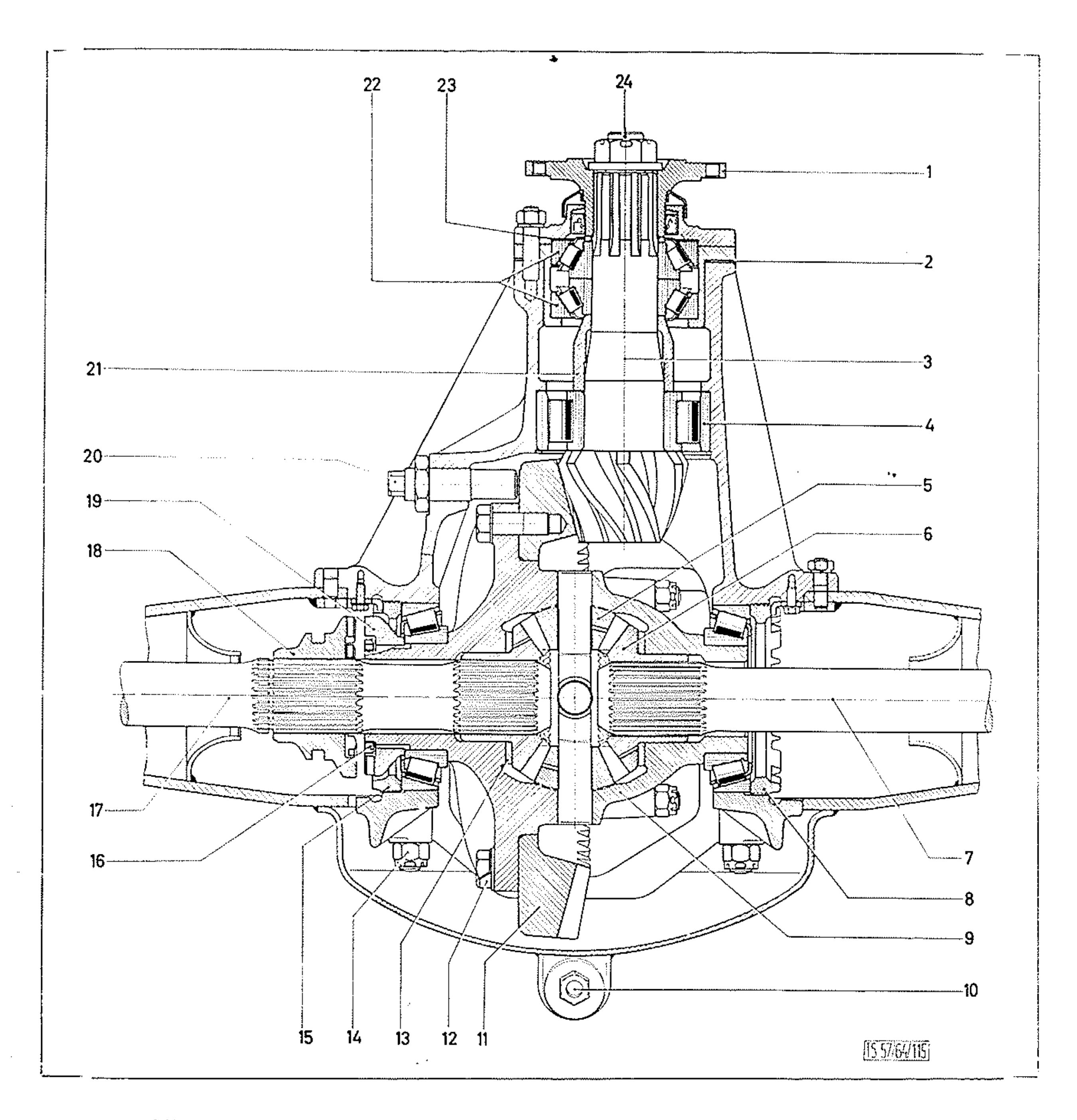


BILD 9: **Hinterachse**

1 Antriebsflansch
2 Einstellscheiben (für Kegelritzeleinbautiefe)
3 Kegelritzel
4 Zylinderrollenlager
5 Kleines Ausgleichkegelrad
6 Großes Ausgleichkegelrad
7 Hinterachswelle
8 Gewindering
9 Ausgleichgehäusehälfte rechts
10 Einfüllschraube
11 Tellerrad
12 Sicherungsblech
13 Zwischenscheiben
14 Kronenmutter zur Lagerbrücke
15 Gewindering
16 Nutmutter
17 Hinterachswelle links
18 Schaltmuffe zur Ausgleichsperre
19 Schaltklaue zur Ausgleichsperre
20 Stützschraube
21 Distanzrohr
22 Kegelrollenlager
23 Einstellscheiben (z. Kegelrollenlagervorspannung)
24 Kronenmutter z. Antriebsflansch

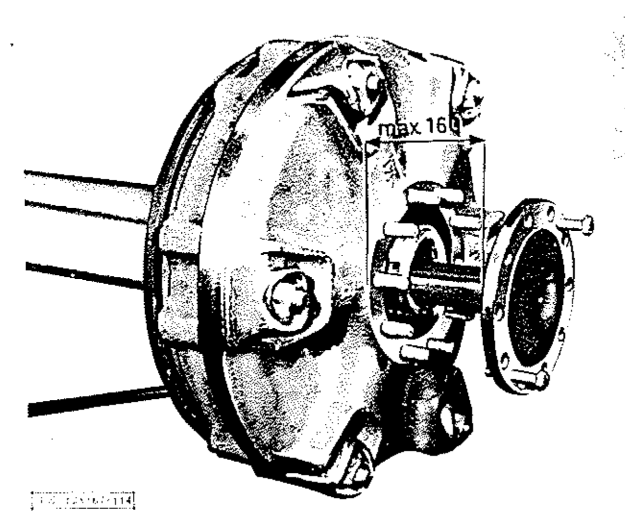


BILD 10: **Hinterachswelle ausziehen**

Hinterachsgehäuse ausbauen

Das Hinterachsgehäuse samt Kegeltrieb kann herausgenommen werden, ohne die Hinterachsbrücke ausbauen zu müssen.

Ausbau (bei nicht ausgebauter Hinterachsbrücke)

1. Getriebeöl aus der Hinterachsbrücke ablassen.
2. Hinteren Gelenkwellenflansch entsichern und abschrauben und die Gelenkwelle auf die Seite schieben.
3. Linke und rechte Hinterachswelle abschrauben und mittels der zwei Abdrückschrauben herausdrücken. Die linke allerdings nur 160 mm, damit das Ende der Welle nicht aus der Schaltmuffe (9/18) herausrutscht.
4. Hinterachsgehäuse aus der Brücke herausziehen.

Zerlegen des Hinterachsgehäuses

1. Das Hinterachsgehäuse aus der Vorrichtung herausnehmen, Kronenmutter (9/14) zum Hinterachsgehäuse entsplinten und losschrauben.
2. Nutmutter zur Schaltklaue entsichern, herausdrehen und Schaltklaue ausziehen.
3. Sicherungsbügel zum Gewindering abschrauben und Gewindering (9/15) mittels Schlüssel RK 576 losschrauben.
4. Lagerbrücke abnehmen. Stützschraube herausdrehen. Nun kann das Differential mit Tellerrad ausgehoben werden.

5. Abschlußdeckel zum Kegelritzel losschrauben und Lagerbüchse samt eingebautem Kegelritzel aus dem Gehäuse herausziehen (Bild 11). Die Einstellscheiben (9/2) abfangen und an der Lagerbüchse festbinden, damit der Satz zusammenbleibt.
6. Die Kronenmutter zum Antriebsflansch (9/24) entsplinten und abschrauben, den Antriebsflansch (9/1) mittels Einheits-Vorrichtung vom Ritzelschaft herunterziehen.

TS57/64/284

BILD 11: **Lagerbüchse aus dem Hinterachsgehäuse herausziehen**

7. Lagerbüchse mit eingebauten Kegelrollenlagern vom Kegelritzelschaft herunterpressen. Die Kegelrollenlager mittels Leichtmetallsetzers aus der Lagerbüchse heraustreiben.
8. Befestigungsmuttern des Ausgleichsgehäuses abschrauben. Die Gehäusehälften auseinandernehmen, die Ausgleichkegelräder, den Ausgleichstern und die Zwischenscheiben (9/13) herausnehmen. Man beachte dabei, daß die Zwischenscheiben nicht vertauscht werden, da es verschiedene Stärke-Ausführungen gibt.
9. Tellerrad abschrauben Kegelrollenlager mittels Abzieh-Vorrichtung abziehen.

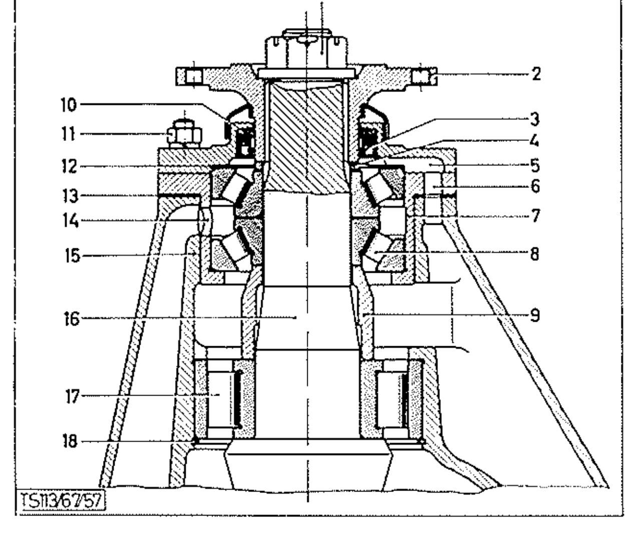


BILD 12: **Lagerung des Kegelritzels**

1 Kronenmutter
2 Abtriebsflansch
3 Wellendichtring
4 Zwischenring
5 Abschlußdeckel (Rücklaufnut)
6 Rücklaufbohrung
7 Lagerbüchse
8 Kegelrollenlager
9 Distanzring
10 Filzring
11 Befestigungsmutter
12 Einstellscheiben
13 Einstellscheiben
14 Rücklaufbohrung
15 Hinterachsgehäuse
16 Kegelritzel
17 Zylinderollenlager
18 Sprengring

Hinterachse montieren

Einbau der Ausgleichssperre in die Hinterachsbrücke

1. Linke Hinterachswelle in die Hinterachsbrücke einführen und Mitnehmerflansch mit zwei Muttern provisorisch an der Radnabe befestigen.
2. Schaltgabelschuhe in die Schaltgabel (13/3) einführen
3. Schaltgabelschuhe in die Schaltmuffe (9/ i-) zur Ausgleichsperre einschieben und das Ganze auf die eingebaute Hinterachswelle so weit aufschieben, bis die Bohrung in der Schaltgabel vor den Lagern der Schaltwelle zu liegen kommt.
4. Hebel zur Ausgleichsperre einbauen und durch Einschrauben des Gewindestiftes zur Schaltgabel den Hebel fixieren.
5. Mitnehmerflansch der linken Achswelle wieder von der Radnabe losschrauben und so weit herausziehen, bis sie aus der Schaltmuffe (9/18) nicht mehr hervorsteht.

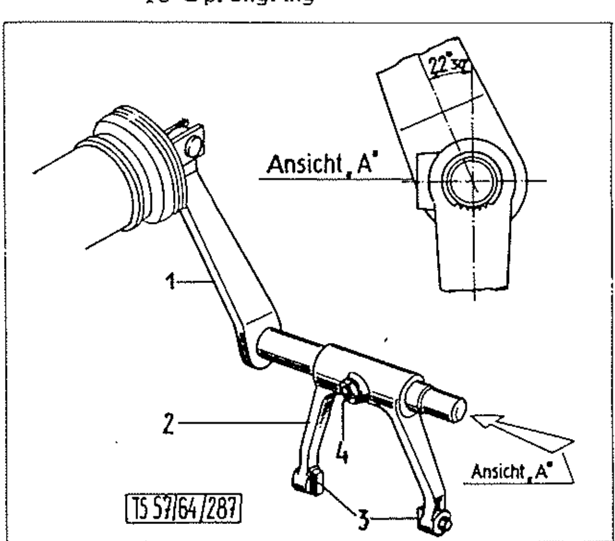


BILD 13: **Stellung der Schaltgabel auf der Schaltwelle**

1 Hebel zur Ausgleichsperre
2 Schaltgabel
3 Schaltschuhe
4 Gewindestift



Einbau des Antriebskegelrades

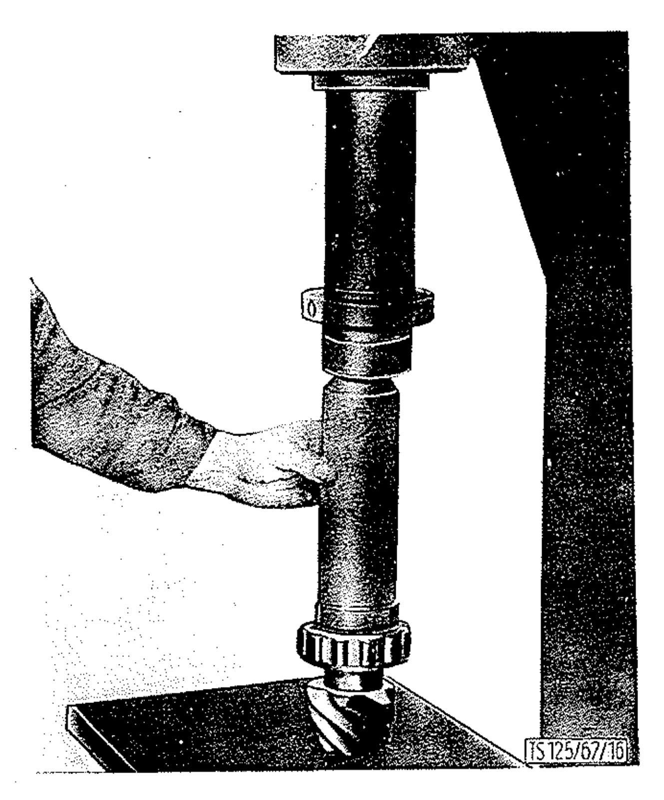


BILD 14:

1. Zylinderrollenlager auf den Schaft des Kegelritzels bis zum Bund aufpressen.

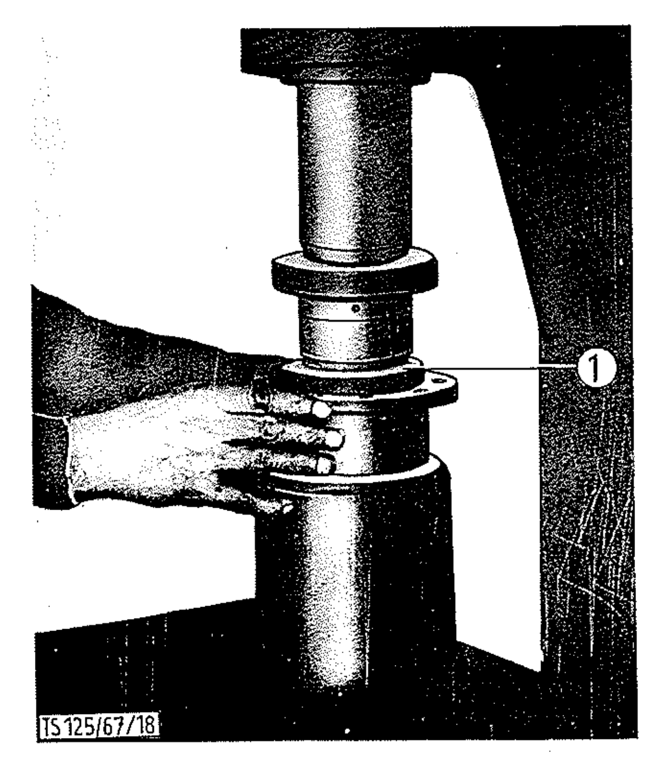


BILD 15:

2. Kegelrollenlager (15/1) gemäß Bild 12, in die Lagerbüchse pressen.

3. Distanzhülse (16/1) auf den Schaft des Kegelritzels fädeln

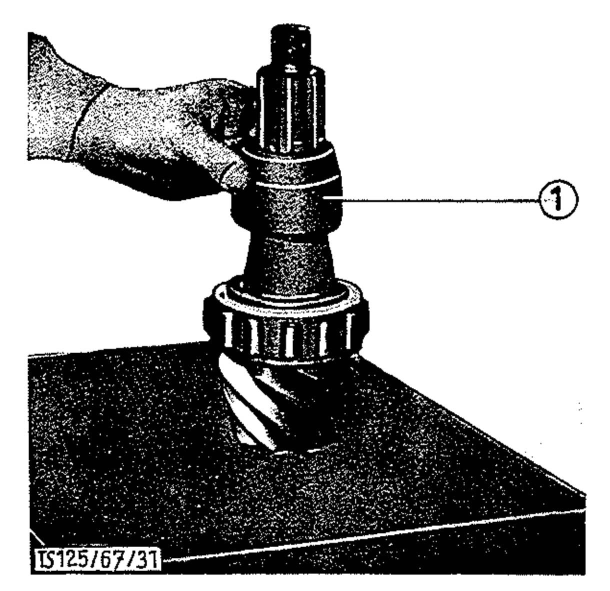


BILD 16:

1 Distanzhülse

4. Vormontierte Lagerbüchse auf das Kegelritzel pressen.

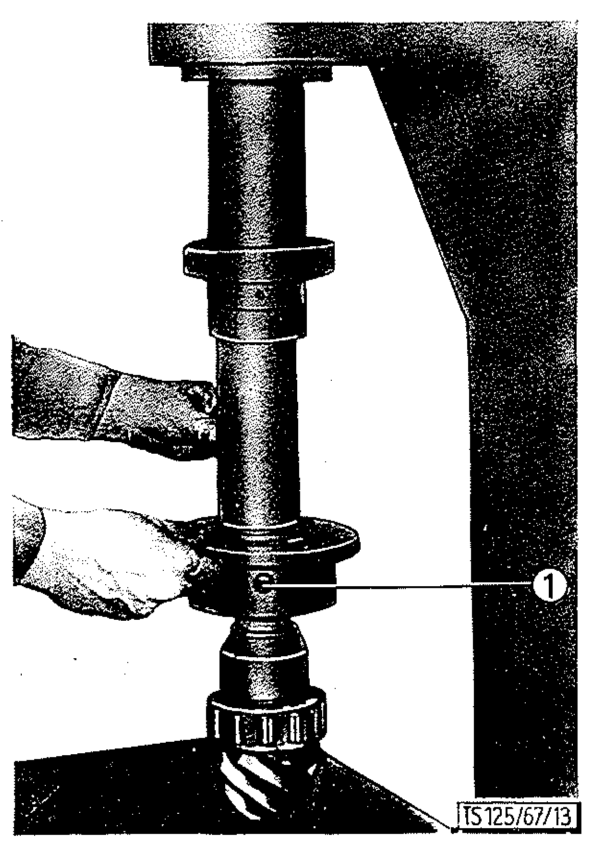


BILD 17:

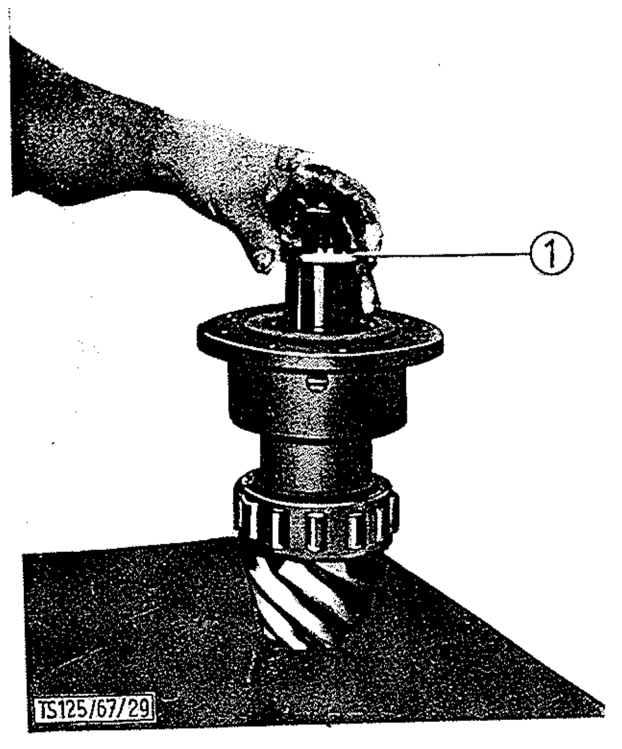


BILD 18:

1 Zwischenring

5. Zwischenring aufschieben

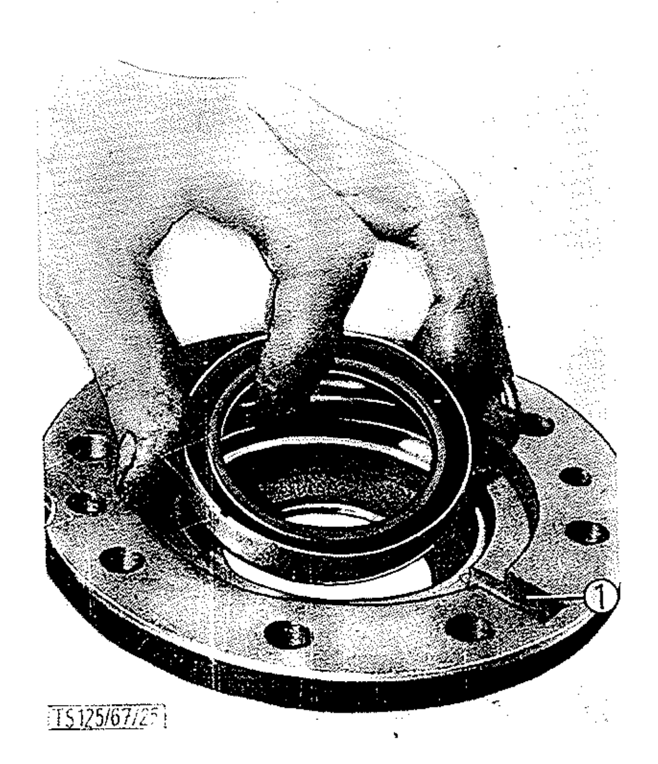


BILD 19:

1 Rücklaufnut

6. In den Abschlußdeckel den Filz- und Simmerring einpressen

7. Die ausgebauten Einstellscheiben (20/1) und eine neue Dichtung (20/2) gemäß Bild auflegen. Die Rücklaufbohrung der Dichtung muß sich mit jener der Lagerbüchse decken.

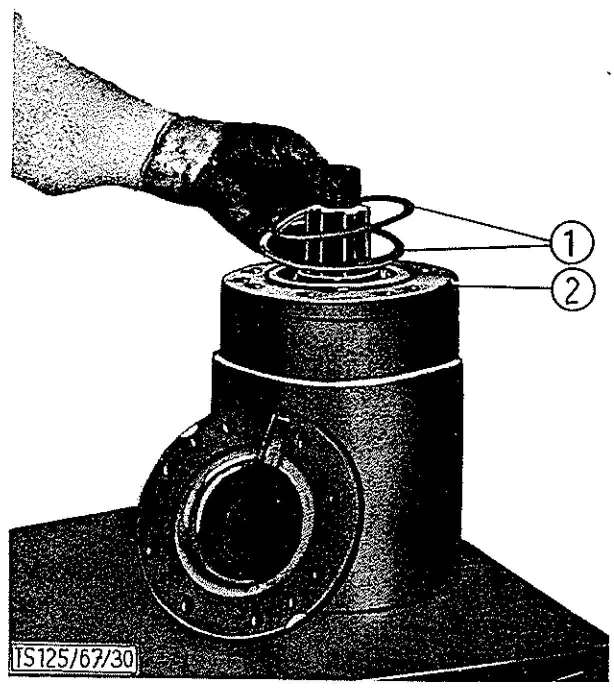


BILD 20:

1 Einstellscheiben zum Vorspannen der Kegelrollenlager
2 Dichtung

8. Nun den Abschlußdeckel so anflanschen, daß sich seine Rücklaufnut (19/1) mit der Rücklaufbohrung der Lagerbüchse deckt
   Mit 2 Schrauben M12x25 den Abschlußdeckel mit einem Drehmoment von 4,6mkp festziehen.

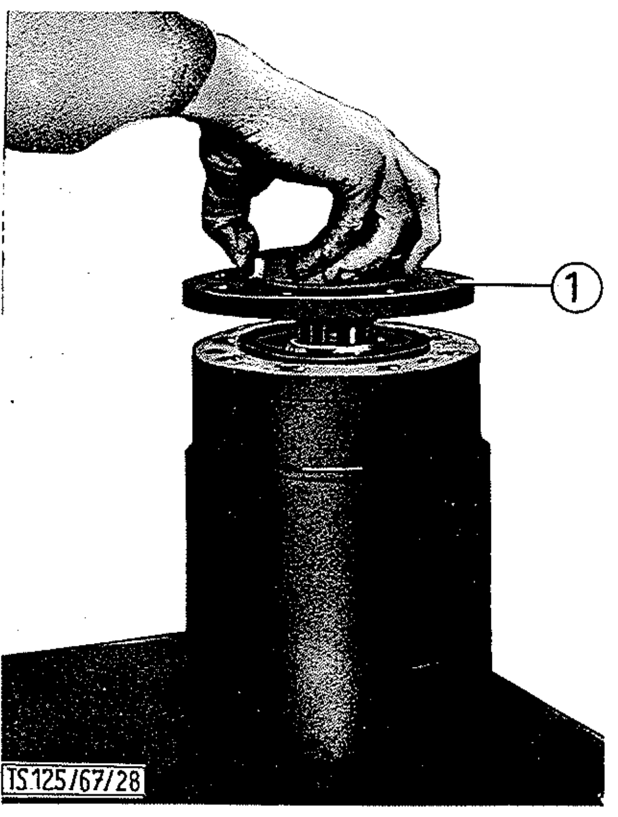


BILD 21:

1 Lagerdeckel

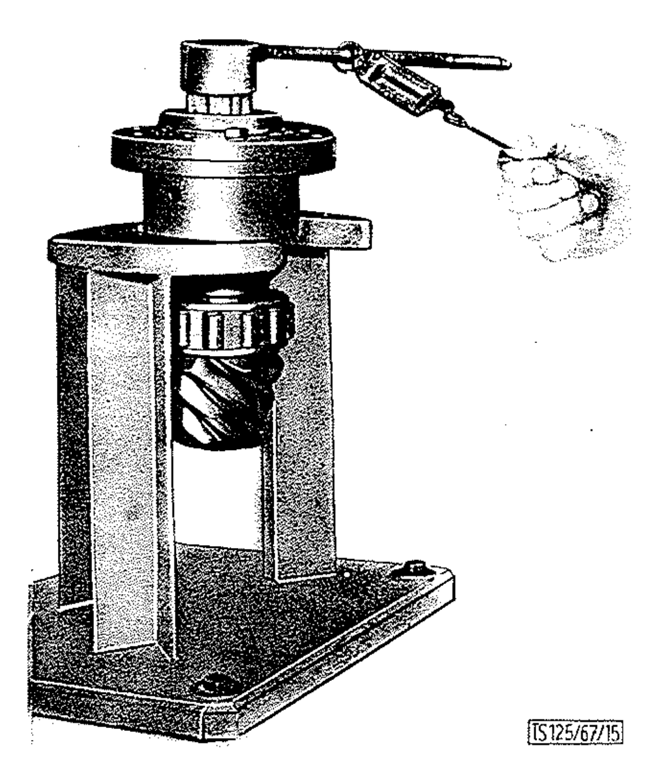
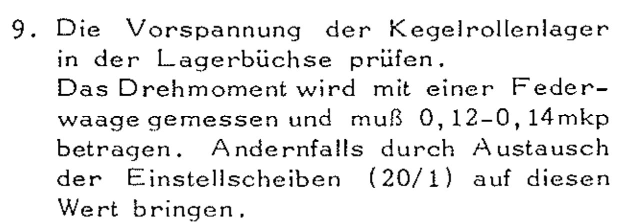


BILD 22:



9. Die Vorspannung der Kegelrollenlager in der Lagerbüchse prüfen.
   Das Drehmoment wird mit einer Federwaage gemessen und muß 0,12-0,14mkp betragen. Andernfalls durch Austausch der Einstellscheiben (20/1) auf diesen Wert bringen.

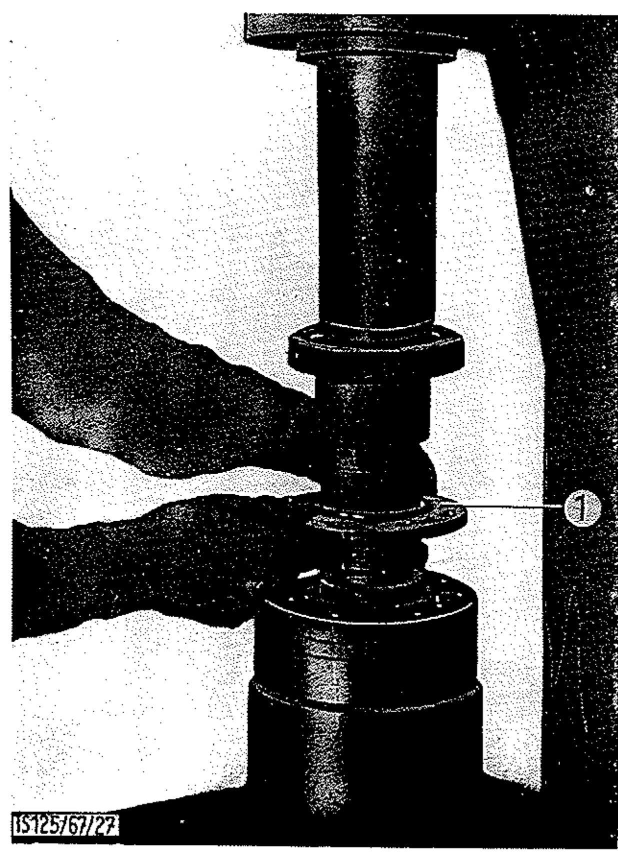


BILD 23:

10. Antriebsflansch (23/1) aufpressen, Nutmutter montieren, mit 20mkp anziehen und versplinten.

11. Außenring des Zylinderrollenlagers in das Hinterachsgehäuse einpressen.

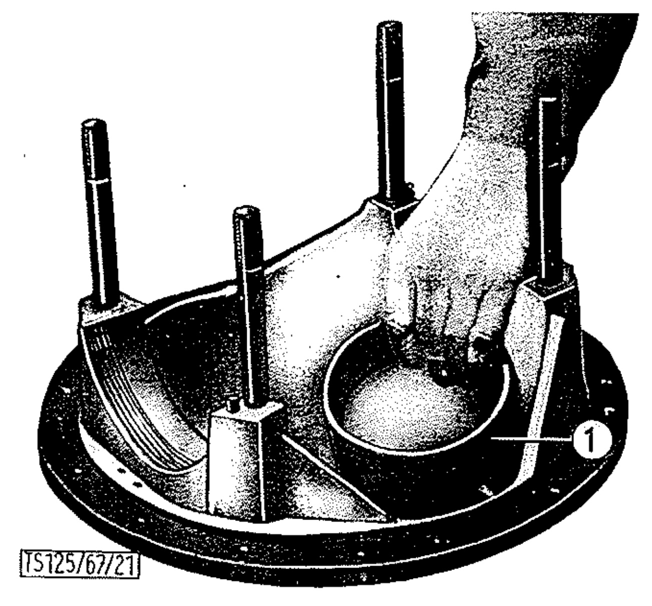


BILD 24:

1 Außenring des Zylinderollenlagers

12. Kegelrollenlager-Außenring mit Seegerring (25/1) sichern.

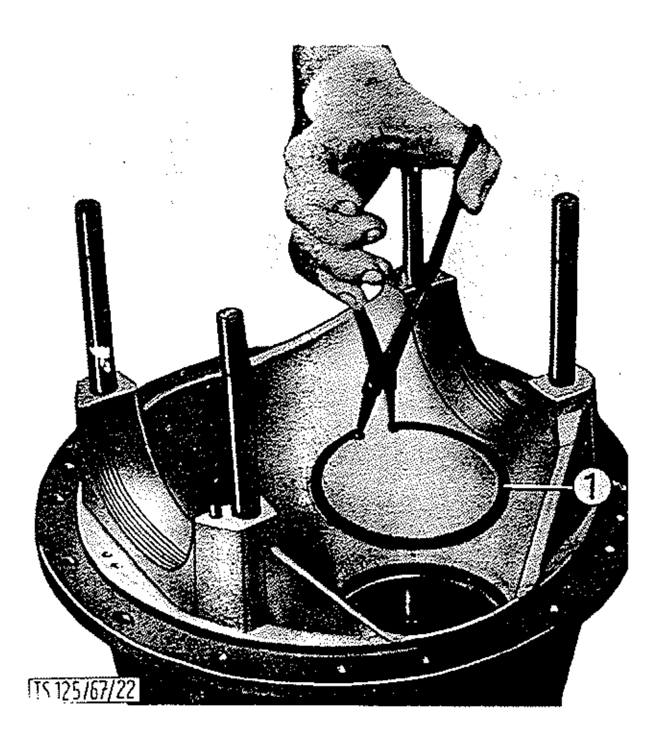


BILD 25:

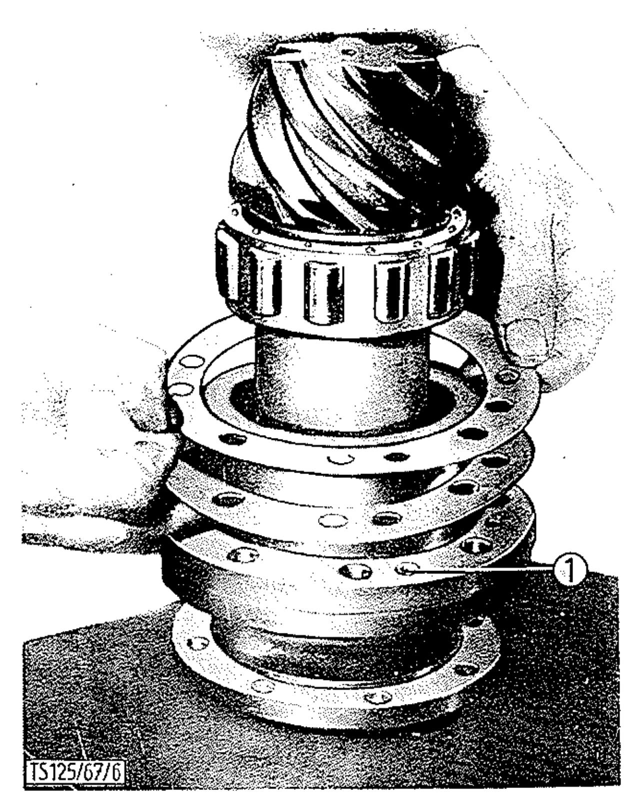


BILD 26:

1 Rücklaufbohrung

13. Einbautiefe des Kegelritzels messen (siehe Kapitel "Einstellen des Kegeltriebes) und entsprechende Einstellscheiben zwischen Lagerbüchsenflansch und Hinterachsgehäuse beilegen. (Hier ist wiederum auf die richtige Lage der Rücklaufbohrung in den Einstellscheiben zu achten).

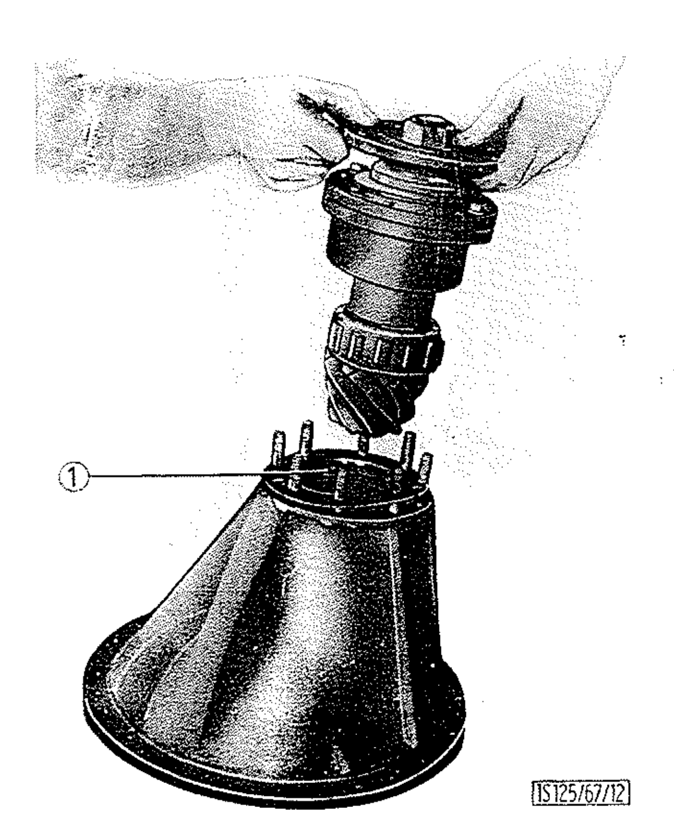


BILD 27:

1 Bohrung zum Rücklaufkanal

14. Kegelritzel in das Hinterachsgehäuse einführen, wobei die Bohrung in der Lagerbüchse (17/1), mit der im Hinterachsgehäuse (27/1) fluchten muß. Anschließend die Befestigungsmuttern festziehen.

Ausgleichsgetriebe

Zusammenbau

1. Die Auflagefläche für das Tellerrad auf dem Ausgleichsgehäuse sorgfältig reinigen.
   Tellerrad mit dem Ausgleichsgehäuse verschrauben und Schrauben sichern. das Anzugsmoment der Schrauben beträgt 25mkp
2. In die rechte Ausgleichshälfte (9/9) die geölte Zwischenscheibe (9/13) mit der Abschrägung zum Ausgleichsrad sowie das große Ausgleichsrad einführen.
3. Auf dem Ausgleichradstern die kleinen Ausgleichsräder (9/5) sowie die Zwischenbleche auffädeln und in die rechte Ausgleichsgehäusehälfte einführen.

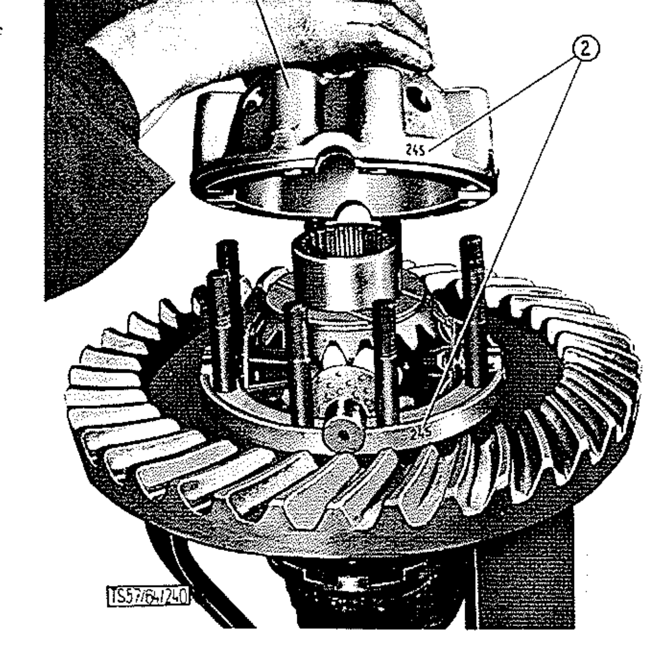


BILD 28: **Ausgleichsgehäuse-Zusammenbau**

1 Ausgleichsgehäuse
2 Markierungen

4. Das 2. große Ausgleichskegelrad mit Zwischenscheibe auf die im Gehäuse eingebauten kleinen Kegelräder auflegen und die linke Gehäusehälfte anflanschen. Auf das Fluchten der Markierungen ist zu achten (Bild 28).
5. Die beiden Gehäusehälften provisorisch mit zwei Muttern zusammenschrauben. Eine Hinterachswelle in den Ausgleich einführen und durchdrehen.
   Der Ausgleich muß sich ohne zu ecken, aber auch ohne Spiel, durchdrehen lassen. Eine Korrektur kann hier durch den Austausch der Zwischenscheiben (9/13) erfolgen.
   Dabei dürfen die Zwischenscheiben nur paarweise ausgetauscht werden, um das Tellerrad nicht seitlich zu verschieben.
6. Nach der Spielüberprüfung die Befestigungsmuttern des Ausgleichsgehäuses mit einem Moment von 16,2 mkp festziehen und sichern.

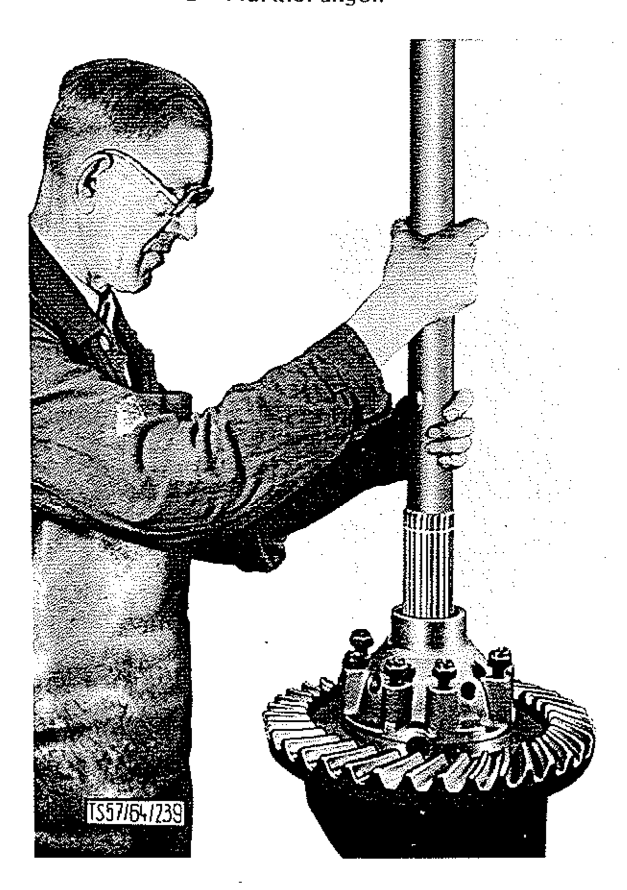


BILD 29: **Zahnflankenspiel der Differentialzahnräder kontrollieren**

Einbau des Differentials

1. Innenringe der Kegelrollenlager mit Rollenlaufkranz auf ihren Sitz am Ausgleichgehäuse pressen (Bild 30).

2. Außenring des linken Kegelrollenlagers montieren. Schaltklaue mit Gewindering dazwischen aufschieben. Sicherungsblech und Nutmutter zur Schaltklaue montieren, festziehen und sichern.

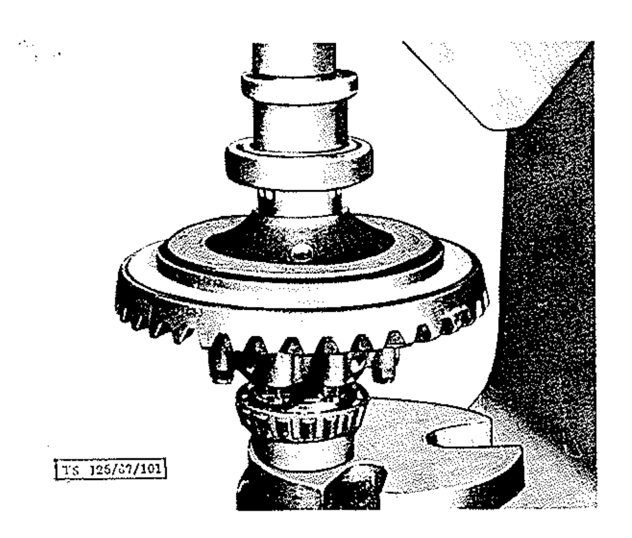


BILD 30: **Kegelrollenlager auf ihren Sitz pressen**

3. Das zusammengebaute Ausgleichgehäuse in das Hinterachsgehäuse einbauen (Bild 31). Den rechten Gewindering nachsetzen und beide Gewinderinge drehen, bis sie richtig in die Gewindegänge eingreifen.

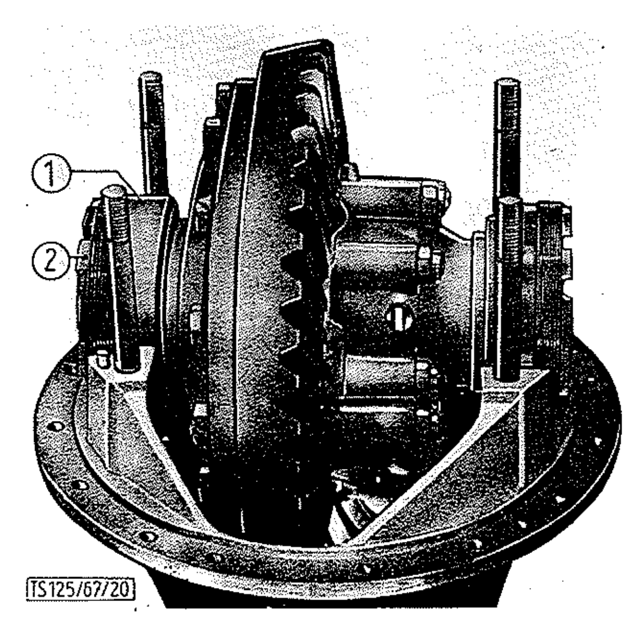


BILD 31:

1 Kegelrollenlager
2 Gewindering

4. Lagerbrücke mit den beiden Markierungen (33/1) zueinander aufsetzen (auf Gängigkeit der Gewinderinge achten) und mit den Muttern leicht festziehen.
5. Den linken und rechten Gewindering anziehen, bis die Lagervorspannung der Tellerrad-Kegelrollenlager 1,0 - 1,2 mkp beträgt.
6. Vormontiertes Kegelritzel mit den ermittelten Einstellscheiben einbauen (siehe "Einstellen des Kegeltriebes").
7. Das Zahnflankenspiel auf verschiedenen Stellen des Tellerrades prüfen. Es soll zwischen 0,2 - 0,3 mm liegen. Andernfalls das Spiel durch Verstellen der Gewinderinge korrigieren. (Beide Gewinderinge immer nur um den gleichen Weg nachstellen, um die Lagervorspannung nicht zu verändern!)
   Muttern der Lagerbrücke mit 17,8 mkp anziehen und Zahnflankenspiel noch einmal überprüfen.
8. Stützschraube (9/20) mit Gefühl bis zum Tellerradanschlag einschrauben, 1/2 Umdrehung zurückdrehen und mit der Gegenmutter kontern.
9. Wir empfehlen, nach dem Zusammenbau das Tragbild am Tellerrad zu überprügen, um grobe Montagefehler sofort feststellen zu können (siehe Kapitel "Einstellen des Kegeltriebes").

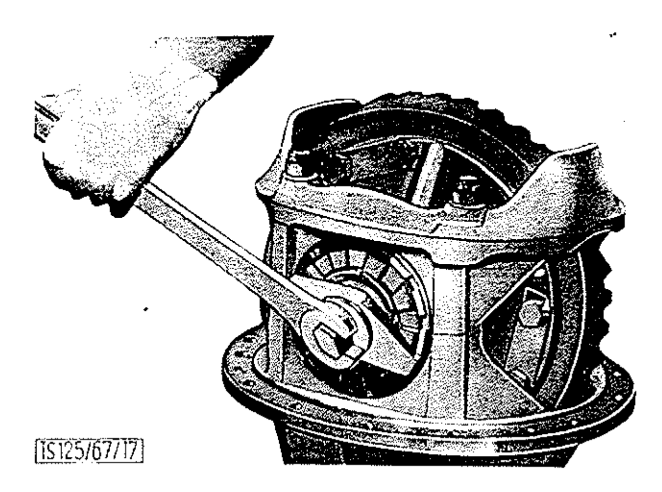


BILD 32: **Gewindering festziehen**

Einbauen des Hinterachsgehäuses in die Hinterachsbrücke

1. Das montierte Hinterachsgehäuse in die Aushebevorrichtung RK 569 einsetzen (Bild 10), den Sitz der Paßstifte in der Paßfläche der Hinterachsbrücke kontrollieren und Paßfläche mit Dichtungsmasse bestreichen. Den Wagenheber mit dem Hinterachsgehäuse unter den Wagen rollen und das Hinterachsgehäuse in die Hinterachsbrücke einführen und anflanschen.
2. Die Hinterachswellen einführen und an die Radnaben anflanschen (Anzugsmoment siehe Radnaben).
3. Gelenkwellenflansch befestigen
4. Hinterachsbrücke bis zur Einfüllöffnung mit Öl füllen.

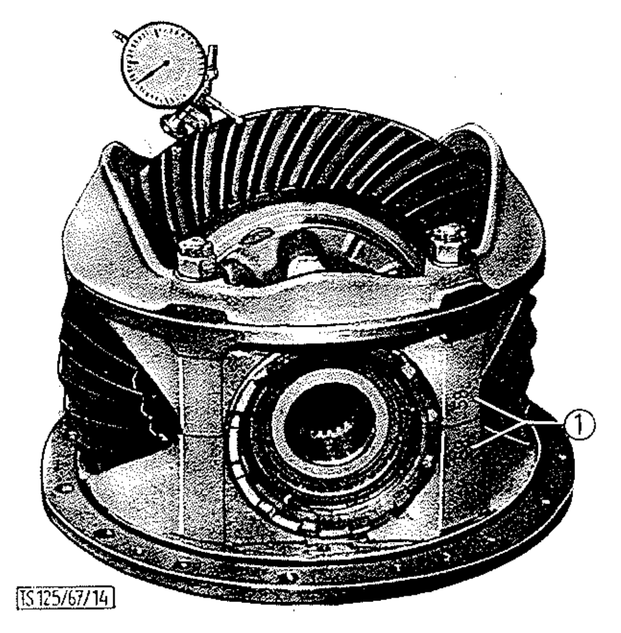


BILD 33: **Zahnflankenspiel messen**
1 Markierungen

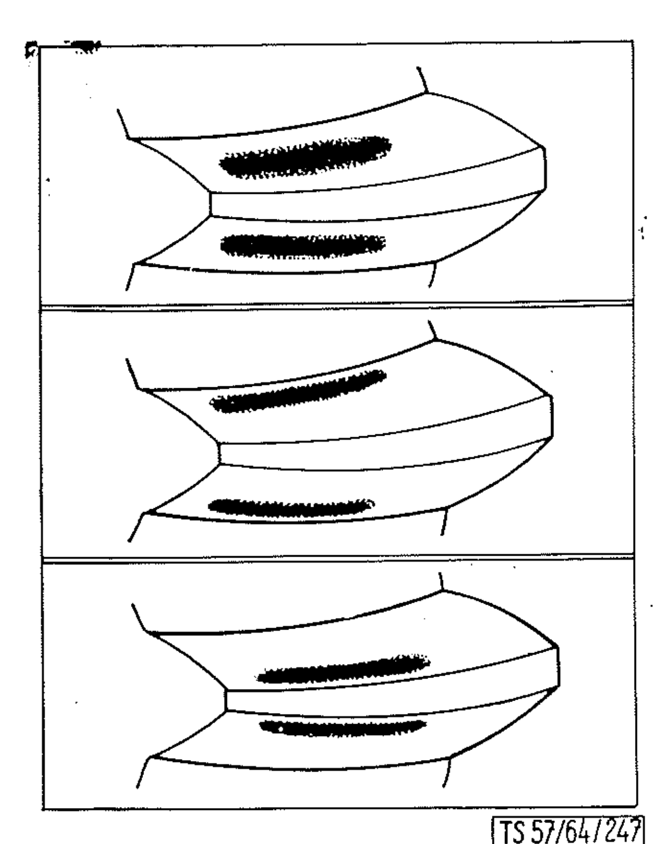

TS 57/64/247

BILD 34 : **Tragbild am Tellerrad**

oben: Richtig eingestellt (ohne Belastung). Das Tragbild verbreitet und verschiebt sich unter Belastung etwas nach rückwärts.
Mitte: Falsch eingebaut. Ritzel zu weit in Eingriff.
unten: Falsch eingebaut. Ritzel zu wenig in Eingriff.

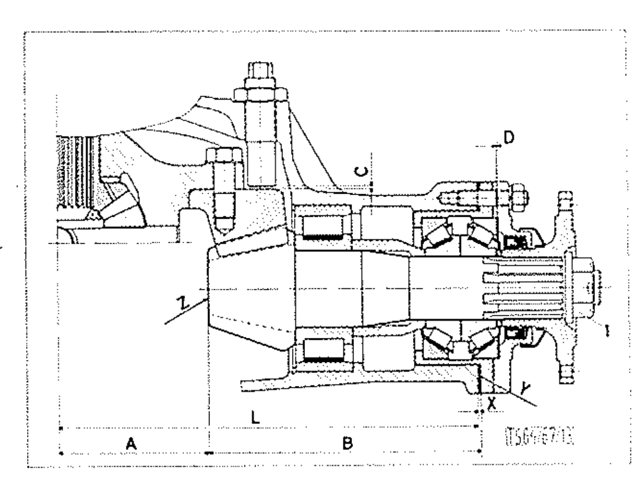


BILD 35 : **Einbaumaße vom Kegelritzel**

A = Abstand zwischen Kegelritzel-Stirnfläche und Tellerradachse
B = Abstand zwischen Kegelritzel-Stirnfläche und Lagerbüchse-Auflagefläche
L = Maß des Hinterachsgehäuses von der Tellerradachse zur Auflagefläche für die Lagerbüchse
X = Gesamtstärke der Einstellscheiben
Y = Stelle am Hinterachsgehäuse, wo die Toleranz von Grundmaß "L" eingeschlagen ist.
Z = Stelle auf der Kegelritzel-Stirnfläche, wo die Toleranz vom Grundmaß"A"eingezeichnet ist.
D = Einstellscheiben zur Kegelrollenlagervorspannung
C = Spiel Tellerrad - Stützschraube 0,8 mm

Einstellen des Kegeltriebes

Laufruhe und Lebensdauer des Kegelräderpaares hängen weitgehend von der Eingrifftiefe des Kegelritzels sowie vom Zahn-Flankenspiel ab. Bei richtig eingestellter Eingrifftiefe des Kegelritzels muß das Tragbild auf dem mittleren Teil der Zahnflanke liegen. Ein unrichtig eingestellter Kegeltrieb verändert die Lage des Tragbildes, woraus man den Einstellfehler feststellen kann. Um das Tragbild besser sichtbar zu machen, bestreicht man die Zähne des Tellerrades ganz dünn mit einer Mischung von Bleiweiß und Benzin. Das ideale Zahntragbild am Tellerrad liegt, wenn nicht unter Last, etwa auf der unteren Zahnhälfte und ist auf ca. 50 % der Zahnlänge beschränkt (Bild 34). Bei schwerer Belastung verschiebt sich das Zahntragbild gegen das äußere Ende der Zahnflanke. Dieses ideale Tragbild ist nur selten zu erreichen. In der Fabrik wird jedes Kegelräderpaar zusammengeläppt und das Tragbild für die günstigste Laufruhe auf einer Skizze, die mit dem Räderpaar mitgeliefert wird, eingetragen.

Das Einstellen des Kegelritzels erfolgt an Hand der Einbaumaße. Diese Methode gibt die Gewähr, daß der Vorderachstrieb so eingestellt ist, wie im Werk für den ruhigsten Lauf ermittelt worden ist.

Die Einbaumaße von Kegelritzel und Teller rad sind auf Bild 35 ersichtlich.

Das Einstellen des Kegelritzels erfolgt an Hand der Einbaumaße. Diese Methode gibt die Gewähr, daß der Hinterachs- bzw. Vorderachsantrieb so eingestellt ist, wie im Werk für den ruhigsten Lauf ermittelt worden ist.

Einstellen des Hinterachsantriebes mittels Vorrichtung

Allgemeines

Bei einem notwendigen Ersatz von Kegelritzel oder Tellerrad, sind immer beide Teile gemeinsam auszutauschen. Es darf niemals ein gebrauchtes Tellerrad mit einem neuen Kegelritzel oder umgekehrt in Eingriff gebracht werden. Darüber hinaus werden im Werk die beiden Teile zusammengeläppt und numeriert.

Bei jeder Erneuerung des Kegeltriebes (und auch bei Austausch der Kegelrollenlager) muß die Eingriffstiefe des Kegelritzels neu ermittelt und durch Abstimmen der Einstellscheiben eingestellt werden. Diese Einstellung geschieht an Hand der Einbaumaße, da nur diese Methode eine einwandfreie Einstellung gewährt. Die Maße, welche die gegenseitige Lage vonRitzel und Tellerrad bestimmen, sind in Bild 35 ersichtlich.

Erläuterungen zu den Maßen:

A = die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß (siehe Tabelle) wird im Werk auf die Stirnfläche des Kegelritzels eingezeichnet (35/Z) und zwar in hundertstel Millimeter mit + oder - Zeichen, entsprechend der Abweichrichtung. Es befinden sich also dort zwei Eintragungen. Die eine ist die Paarungsnummer mit dem Tellerrad, die andere die Abweichung vom Nennmaß.

B = Dieser Abstand wird nach dem Zusammenbau der Kegelritzellagerung und Einstellung der richtigen Kegelrollenlager-Vorspannung (siehe Tabelle) gemessen.

L = Die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß (siehe Tabelle) ist in die Auflagefläche für die Lagerbüchse 35/y) eingeschlagen und zwar in hundertstel Millimeter mit + oder - Zeichen, entsprechend der Abweichrichtung.

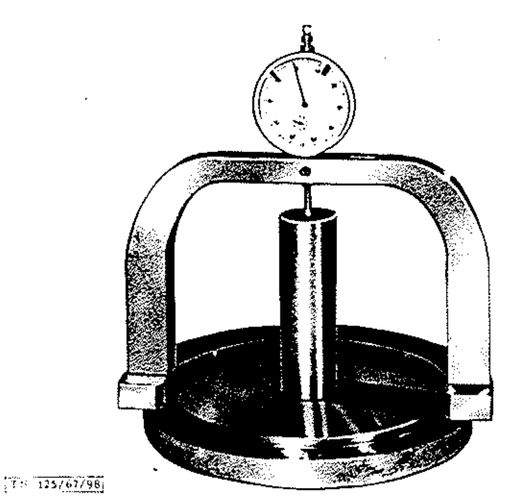


BILD 36 : **Einstellen der Meßuhr**



Beispiel Hinterachse:

a) Das Grundmaß "A" wird aus der Tabelle abgelesen und beträgt bei der Hinterachse 118 mm. Die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß "A", wird am Antriebskegelrad abgelesen (35/Z) und beträgt z.B. +30 (in 1/100 mm). Aus diesen beiden Angaben ergibt sich der reelle Wert von A .

A = 118+0,3 = 118,3 mm

b) Nach dem Einbau des Kegelritzels in seiner Lagerbüchse und Einstellen der richtigen Vorspannung (siehe Tabelle , in diesem Fall 0,12 - 0,14 mkg) muß der Abstand "B" mittels der Vorrichtung gemessen werden.

Zu diesem Zweck wird zuerst mittels Einstelldornes die Uhr des Meßständers auf 114 mm eingestellt.

Weiters wird der Meßständer gemäß Bild 37, auf den Reduzierring und den Bund der Lagerbüchse aufgesetzt.

Der wirkliche Wert des Abstandes "B" beträgt daher:

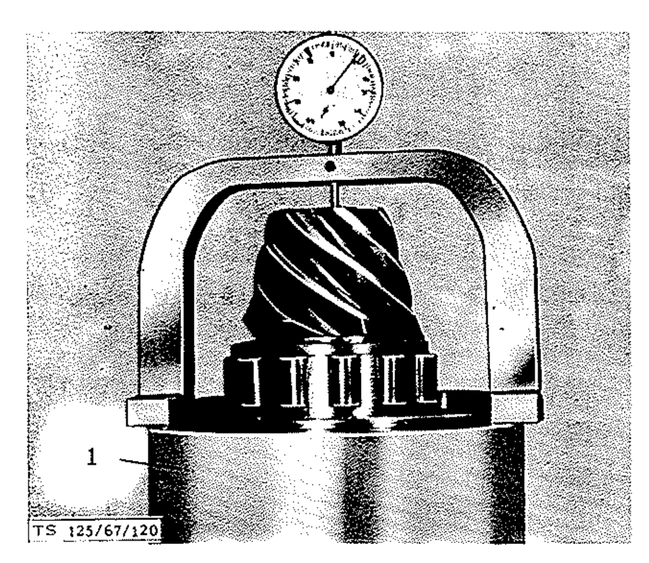


BILD 37 : **Ermitteln des Maßes „B" bei Hinterachstriebling**

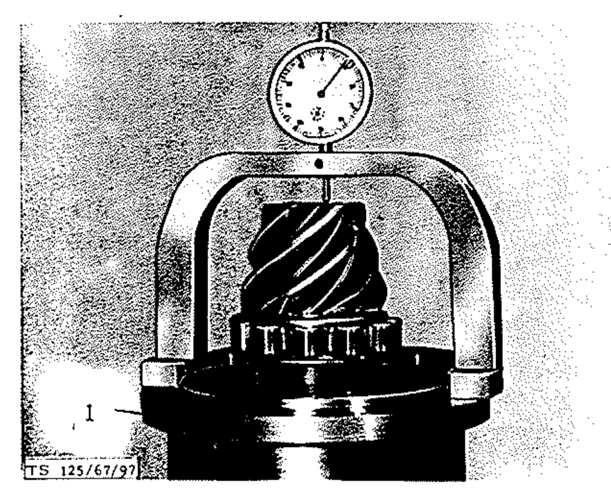


BILD 38 : **Ermittlung des Maßes „B" bei Vorderachstriebling**

1 Reduzierring

TABELLE

Typ A 680 g	Vorspannung der Kegelritzel Lagerung mkp	Grundmaß L mm	Grundmaß A mm	Grundmaß B mm	Ermittlung d. Grundmaßes B mittels		
					Einstelldornes mm	Reduzierringes mm	zusätzlichen Endmaßes mm
Hinterachse	0,12-0,14	325	118	208	114	94,0	-
Vorderachse	0,12-0,14	287	110	178	114	64,0	-

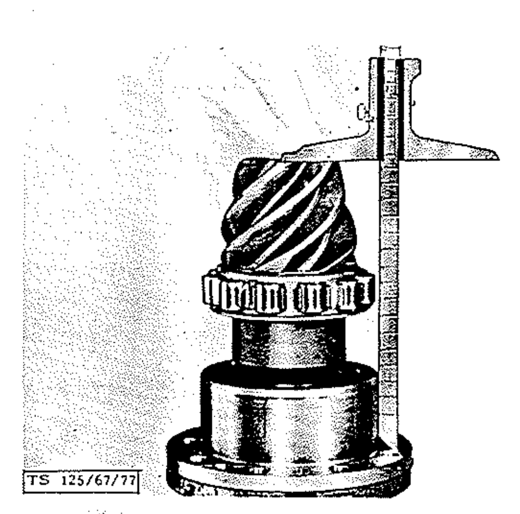


BILD 38 : **Ermitteln des Maßes „B" ohne Meßvorrichtung**

Eingestellter Wert am Meßständer	+ 114,0
Stärke des Reduzierringes	+ 94,0
Abweichung vom eingestellten Wert an der Uhr des Meßständers abgelesen	+ 0,45
	208,45

c) Das Grundmaß von "L" wird aus der Tabelle abgelesen und beträgt 325 mm. Die Toleranz vom Grundmaß "L" wird von der Auflagefläche für die Lagerbüchse (35/y) am Hinterachsgehäuse abgelesen und beträgt +35 (hundertstel Millimeter). Aus diesen beiden Angaben ergibt sich der reelle Wert von L:
325 + 0,35 = 325,35 mm

Nachdem der reelle Wert von A, B und L ermittelt ist, kann mittels folgender Addition die Stärke der Einstellscheiben gefunden werden:

x = A+B-L = 118,3+208,45-325,35 = 1,40 mm

Bei der Zusammenstellung des Einstellscheibensatzes verwendet man immer die stärksten Scheiben

z.B. 1 Einstellscheibe von 1 mm
1 Einstellscheibe von 0,4 mm

ges. Stärke 1,4 mm

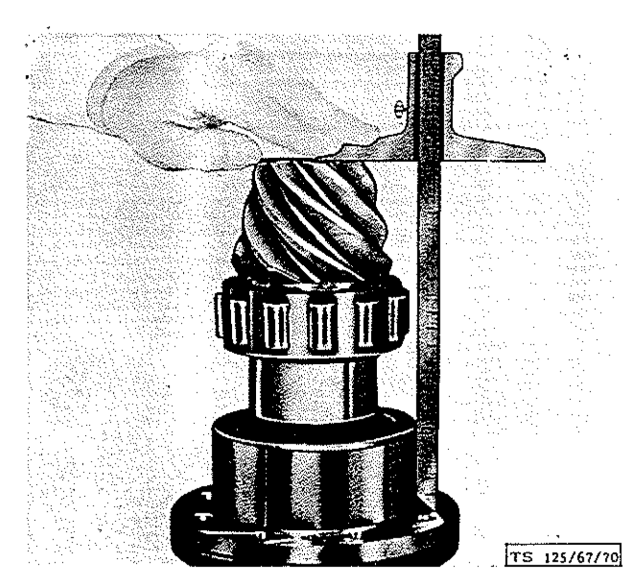


BILD 39 : **Ermittlung des Maßes „B" ohne Meßvorrichtung**

Anzugsmomente

Schraube zum Abschlußdeckel	4,6mkp
Mutter zum Abschlußdeckel	20 mkp
Mutter zum Antriebsflansch	20 mkp
Schraube zum Tellerrad	25 mkp
Mutter zum Ausgleichsgehäuse	16,2mkp
Mutter zur Lagerbrücke	17,8mkp
Mutter zum Hinterachsgehäuseflansch	4,6mkp
Schraube zum Gelenkwellenflansch	5,4mkp
Mutter zum Hinterachswellenflansch	14,4mkp
Radmuttern	23-27 mkp
Schraube zum Bremsring	7,5mkp

Bremsanlage
Installation de freinage

Bremsen

Fußbremse	Zweikreis-Öldruckbremse mit Drucklufthilfe
Handbremse	Seilzug-Innenbackenbremse auf Hinterräder wirkend, durch Drucklufthilfe über die Zweikreis-Öldruckbremse auf alle 4 Räder wirkend.
Motorbremse	Auspuffbremse
Vorderräder	Duplex-Bremsen mit je 2 Bremszylinder pro Rad
Hinterachse	Simplex-Bremse mit je einem Bremszylinder pro Rad
Anhängerbremse	Druckluftbremse, Zweileiter-System (für direkte und indirekte Anhängerbremse)
Betriebsdruck	Motorwagen 5,5- 6 atü Anhänger 5,3 atü

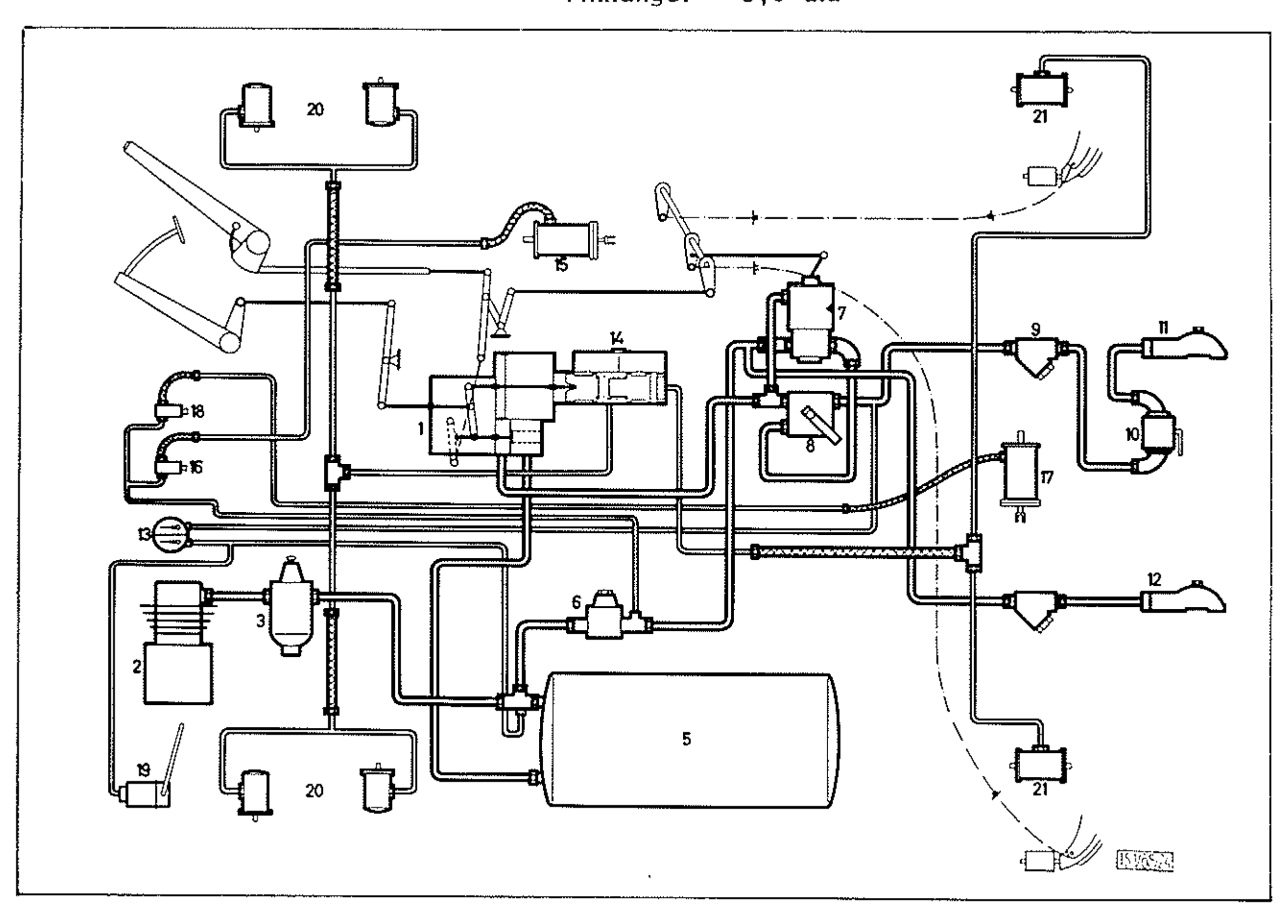


BILD 1: **Bremsschema**

1 Druckluftbremsgerät
2 Luftpresser
3 Kombinierter Druckregler
5 Luftbehälter
6 Drucksicherungsventil
7 Anhängersteuerventil
8 Umstellhahn
9 Leitungsfilter
10 Absperrhahn
11 Kupplungskopf gelb
12 Kupplungskopf rot
13 Doppeldruckmesser
14 Tandem-Hauptbremszylinder
15 Betätigungszylinder (Vorderradantrieb)
16 Schaltventil (Vorderradantrieb)
17 Betätigungszylinder (Ausgleichssperre)
18 Schaltventil (Ausgleichssperre)
19 Warndruckzeiger
20 Vorderradbremszylinder
21 Hinterradbremszylinder

Druckluftanlage

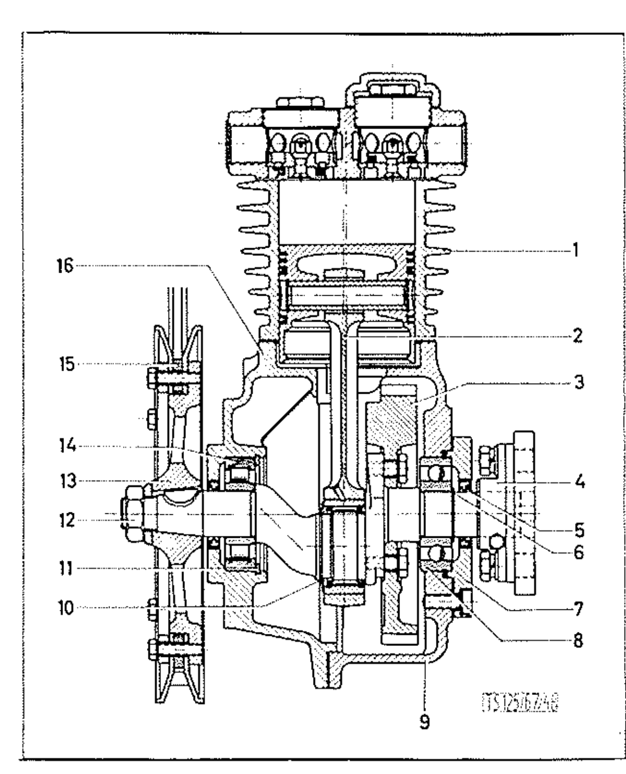


BILD 2: **Einbau - Luftpresser**

1 Zylinder
2 Pleuelstange
3 Antriebszahnrad
4 Kupplungshälfte
5 Simmerring
6 Seegerring
7 Lagerdeckel
8 Kugellager
9 Radkasten
10 Seegerring
11 Seegerring
12 Befestigungsmutter
13 Keilriemenscheibe
14 Zylinderrollenlager
15 Einstellscheiben
16 Vorderer Lagerdeckel

Wirkungsweise

Einbauluftpresser (1/2)

Der Luftpresser arbeitet als einstufiger Kolbenverdichter, der über Zahnräder von der Nockenwelle angetrieben wird. Sein Kurbelgehäuse ist ein Teil des Motorgehäuses und wird durch Sprühöl geschmiert.

Kombinierter Druckregler (1/3)

Der Druckregler überwacht den Vorratsdruck im Luftbehälter, öffnet die Förderleitung zur Atmosphäre bei einem Druck von 6 atü und schaltet den Kompressor dabei auf Leerlauf. Sobald der Vorratsdruck auf 5,5 atü abfällt, erfolgt der umgekehrte Vorgang

Die vom Luftpresser geförderte Druckluft, strömt in die Abscheidekammer (3/7), scheidet dort Öl und Kondenswasser ab und gelangt über das Rückschlagventil (3/8) in den Luftbehälter.

Der rückgestaute Druck wirkt über Kanal (3/9) unter die Membrane (3/11). Bei Erreichen des durch Vorspannung der Feder (3/1) eingestellten Druckes von 6 atü, hebt sich das Ventil (3/2). Die Luft drückt auf den Kolben (3/4) der sich schlagartig nach unten bewegt und das Leerlaufventil (3/5) öffnet. Dabei wird das in der Abscheidekammer (3/7) angesammelte Kondensat ausgeblasen.

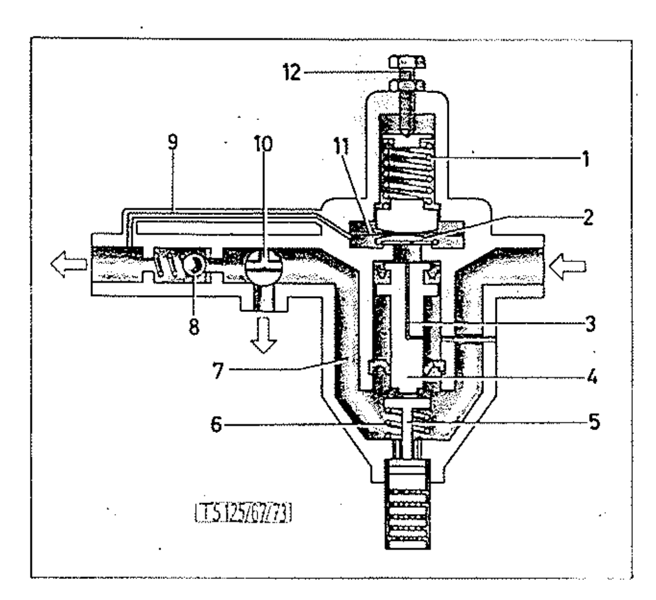


BILD 3: **Kombinierter Druckregler**

1 Feder
2 Ventil
3 Düse
4 Kolben
5 Leerlaufventil
6 Feder
7 Abscheidekammer
8 Rückschlagventil
9 Kanal
10 Umstellhahn
11 Membrane
12 Schraube zur Einstellung des Ausschaltdruckes

Der Luftpresser arbeitet jetzt direkt ins Freie. Sinkt der Luftdruck im Behälter und somit über Kanal (3/9) auch unter der Membrane (3/11) auf 5,5 atü, so schließt Ventil (3/2) unter dem Druck der Feder (3/1). Der Druckabfall kann durch Luftverbrauch aber auch über Düse (3/3) erfolgen.

Nach Schließung von Ventil (3/2) sinkt der Druck über Kolben (3/4) infolge Entleerung durch Düse (3/3) gänzlich ab. Der Kolben (3/4) bewegt sich wieder nach oben, wodurch das Leerlaufventil (3/5) durch Feder (3/6) geschlossen wird und der Luftpresser in den Behälter fördern kann.

Frostschutzapparat

Es ist im Prinzip ein Gefäß, in welchem die Luft an einem in Alkohol getauchten Docht (4/10) vorbeistreicht und so mit Alkoholdampf anreichert.

Das Ventil (4/3) ist durch die eingeschraubte Einfüllschraube (4/1) geöffnet, sodaß Alkoholgefäß (4/2) und Dochtraum (4/5) miteinander verbunden sind.
Der in der Luftleitung herrschende Druck, breitet sich über Dochtraum (4/5) auch auf das Alkoholgefäß (4/2) aus. Das Rückschlagventil (4/9) dient zum Ausgleich allfälliger Überdrucke im Alkoholgefäß.

Beim Losschrauben der Einfüllschraube (4/1), schließt zunächst das Ventil (4/3) und unterbricht die Verbindung zwischen Luftleitung und Alkoholgefäß.

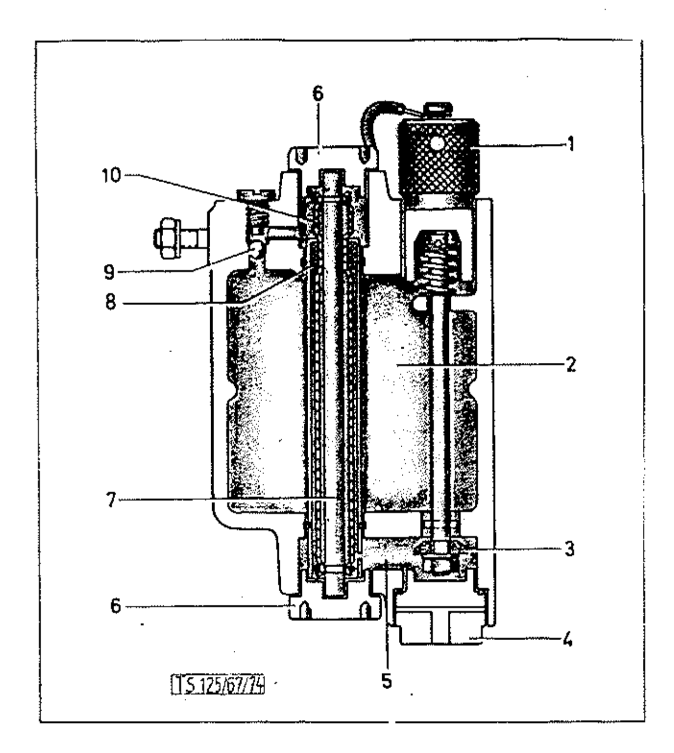


BILD 4: **Frostschutzapparat**

1 Einfüllschraube
2 Alkoholgefäß
3 Ventil
4 Ablaßschraube
5 Dochtraum
6 Verschlußkappe
7 Dochthalter
8 Filzring
9 Rückschlagventil
10 Docht

Druckluftbremsgerät (1/1)

Das Druckluft-Bremsgerät verstärkt pneumatisch die auf den Hauptbremszylinder wirkende Fußkraft des Fahrers.
Bei Ausfall der Druckluft wird die Fußkraft direkt auf den Hauptbremszylinder, allerdings ohne die verstärkende Wirkung der Druckluft, übertragen.
Beim Anziehen der Handbremse wird ebenfalls das Servo-Bremsgerät in Tätigkeit gesetzt, bei Druckluftausfall bleibt die mechanische Wirkung auf die Hinterräder aufrecht.

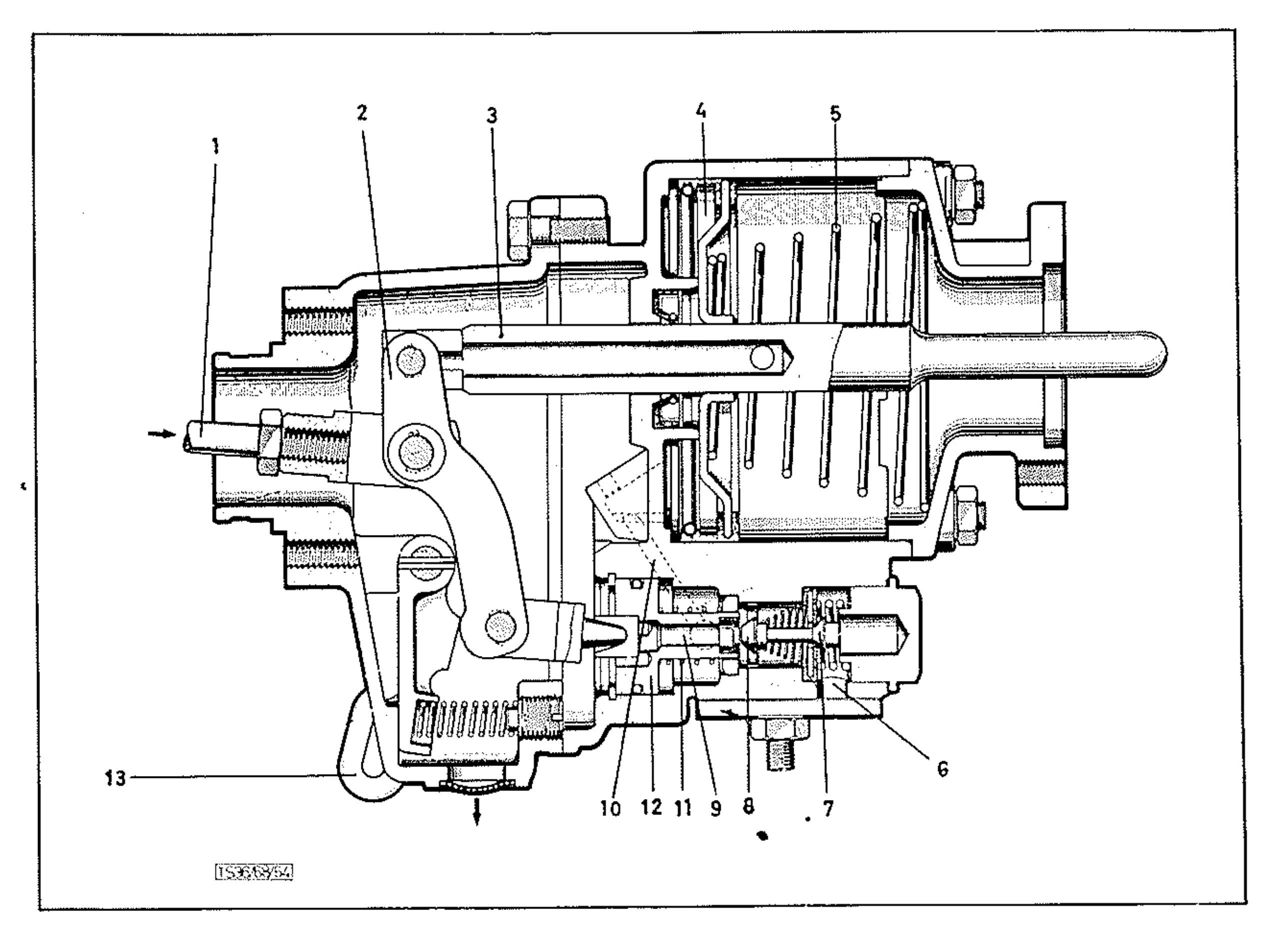


BILD 5: **Druckluft Bremsgerät**

1 Bremsstange
2 Hebel
3 Kolbenstange mit Kolben
4 Kolbenraum
5 Kegelfeder
6 Druckluftzufuhr
7 Einlaßventilkegel
8 Auslaßventilkegel
9 Kolbenraum
10 Verbindungskanal
11 Druckfeder
12 Kolben
13 Hebel für Handbremse

In Ruhestellung des Bremspedales wird im Druckluft-Bremsgerät der große Kolben (5/3) samt Kolbenstange durch die Feder (5/5) nach links geschoben. Der Kolben (5/12) liegt, durch Druck der Feder (5/11) und dem Zug der Pedalrückzugfeder über dem Hebel (5/2), am Seegerringanschlag an.
In dieser Stellung ist der mit dem Behälter verbundene Raum (5/6) durch das Aufsitzen des Einlaßventilkegels (5/7) abgeschlossen.
Gleichzeitig ist der Kolbenraum (5/4) über den geöffneten Auslaßventilkegel (5/8) mit der Außenluft verbunden.
Bei Betätigung des Bremspedales wird einerseits die Kolbenstange (5/3) in den Hauptbremszylinder, andererseits der Kolben (5/12) nach rechts geschoben.
Der Auslaßventilkegel (5/8) schließt die Verbindung zur Außenluft und der Einlaßventilkegel (5/7) öffnet gleichzeitig die Verbindung vom Druckluftbehälter über den Verbindungskanal (5/10) zum Kolbenraum (5/4).
Die Druckluft beaufschlagt den großen Kolben (5/3) und verstärkt die Fußkraft, die auf die Kolbenstange (5/3) und zugleich auf den Hauptbremszylinder wirkt.

Durch Aufliegen des Kolbens (5/12) am Gehäuse und über dem Hebel (5/2) mit Momentandrehpunkt am Ende des Druckbolzens, wird die Fußkraft direkt auf den Hauptbremszylinder übertragen.
Das Lösen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
Beim Anziehen der Handbremse wird über ein Gestänge auch der Hebel (5/13) mitgenommen, der wieder über einen Hebel (5/2) drückt und den Kolben (5/12) betätigt, wodurch sich der gleiche Vorgang wie bei der Fußbremsbetätigung vollzieht.

Drucksicherungsventil (1/6)

Es dient zur Absicherung des minimalen Vorratsdruckes der Bremsanlage gegen zu hohen Luftverbrauch in Nebenbetrieben (Nebenabtrieb, Ausgleichsperre) und gegen Brüche der Speiseleitung zum Anhänger.
Steigt der Eingangsdruck (Pfeilrichtung) auf 3,8 atü an, so hebt sich der Kolben (6/3) von seinem Sitz ab und gibt den Durchgang frei.
Der Kolben schließt wieder, sobald der Druck auf 3,3 atü abgesunken ist.
Die Rückströmung erfolgt über das Kugelventil

Anhänger Bremsventil (1/7)

Es dient als Steuerorgan für indirekte Anhängerbremsung und steuert selbsttätig die Anhängerbremse mit Voreilung.
Bei Fahrt wird die Anhänger-Bremsanlage über die Anhänger-Steuerleitung mit Druckluft vom Motorwagen-Behälter aus aufgeladen.
Bei gelöster Bremse ist die Motorwagen-Bremsleitung (7/M) und die Kammer (7/9) über das Motorwagen-Bremsgerät entlüftet.
Der Raum (7/10) ist immer mit der Aussenluft verbunden, sodaß der Steuerkolben (7/5) beidseitig entlastet ist.
Die Kammer (7/8) steht immer unter Motorwagen-Behälterdruck, da sie mit dem Behälter über Anschluß (7/B) direkt verbunden ist. Kammer (7/11) ist über Anschluß (7/A) mit der Anhänger-Steuerleitung verbunden, die zum Bremsventil im Anhänger führt.
Solange der Druck der Anhänger-Steuerleitung und damit in Kammer (7/11) noch kleiner ist als der im Motorwagen-Behälter resp. in Kammer (7/8), erfährt der Reaktionskolben (7/6) eine Kraft nach unten.
Die Kolbengruppe wird durch die Feder (7/4) im unteren Anschlag gehalten, wobei

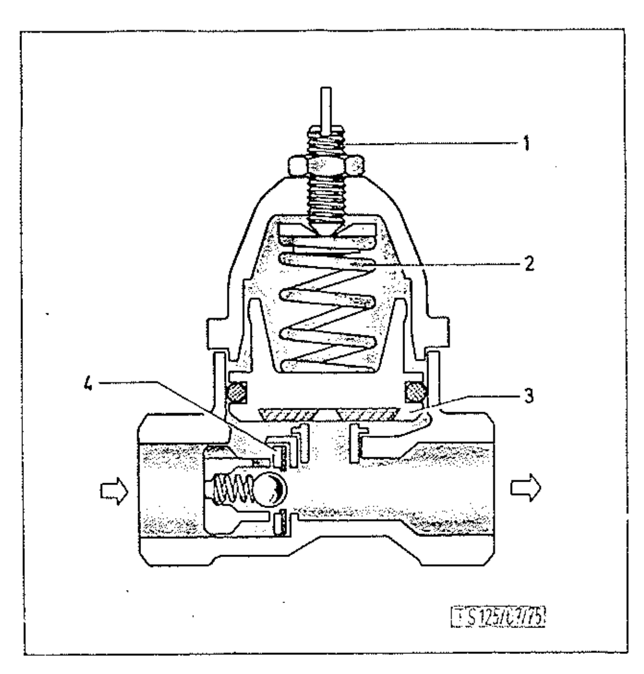


BILD 6: **Drucksicherungsventil**

1 Druckeinstellschraube
2 Druckfeder
3 Ventil
4 Rückströmventil

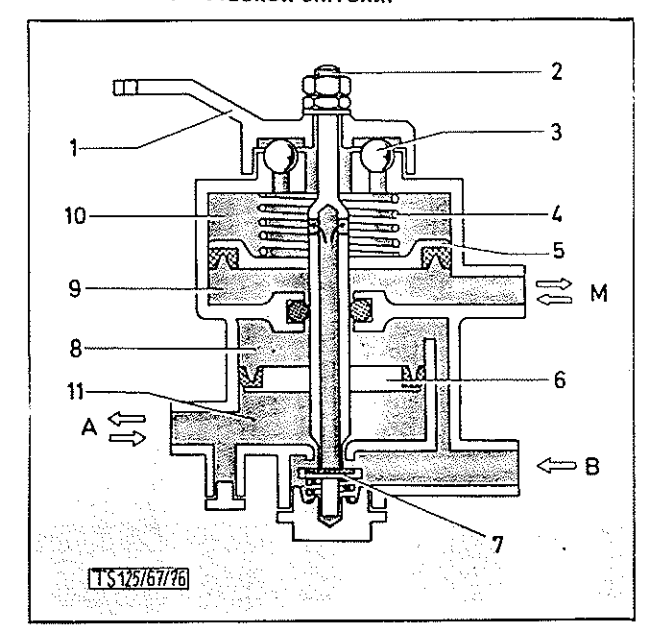


BILD 7: **Anhänger – Bremsventil**

1 Handbremsschlüssel
2 Kolbenstange
3 Kugel
4 Druckfeder
5 Steuerkolben
6 Reaktionskolben
7 Einlaßventil
8 Kammer
9 Kammer
10 Kammer mit Außenluft verbunden
11 Kammer
A = Anhänger-Steuerleitung
B = Motorwagen-Behälter
M = Motorwagen-Bremsleitung

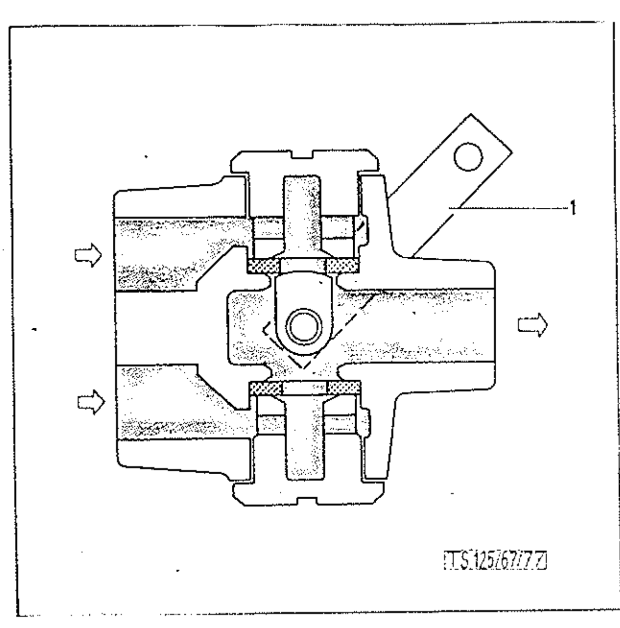


BILD 8: **Umstellhahn**

1 Umstellhebel

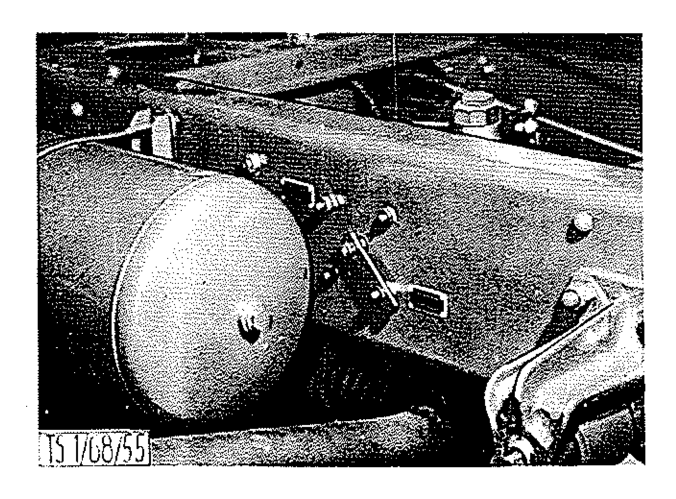


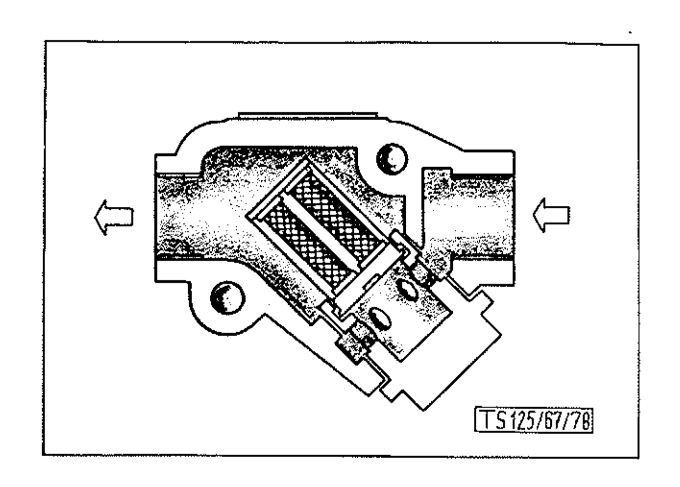
BILD 9: **Lage des Umstellhahnes**

das Einlaßventil (7/7) durch das untere Ende der Kolbenstange (7/2) offengehalten wird. Dadurch besteht Verbindung vom Motorwagen-Behälter über die Anhänger-Steuerleitung und das Anhänger-Bremsventil zum Anhänger-Behälter.
Die Anhänger-Bremse wird durch Drucksenkung in der Steuerleitung ausgelöst.
Je größer die Drucksenkung, desto stärker wird der Anhänger gebremst.
Ein durch Betätigung des Motorwagen-Bremsgerätes ausgelöster Druckaufbau in Kammer (7/9), wirkt auf Steuerkolben (7/5) und schließt das Einlaßventil (7/7), womit die Verbindung zwischen Motorwagen-Behälter und Anhänger-Steuerleitung respektive Anhänger-Behälter unterbrochen wird.
Bei weiterer Aufwärtsbewegung der Kolbengruppe hebt sich die Kolbenstange vom Einlaßventil (7/7) ab und die Bremsung des Anhängers wird eingeleitet, indem sich die Anhänger-Steuerleitung durch die hohle Kolbenstange und über den Raum (7/10) in die Außenluft entleert. Diese Drucksenkung erfolgt auch in der mit der Anhänger-Steuerleitung verbundenen Kammer (7/11).
Der dadurch entstehende Überdruck in Kammer (7/8), bringt, sobald seine Grösse genügt, die Entlüftung wieder zum Abschluß, indem er die Kolbengruppe abwärts bewegt.
Diese Gleichgewichts-Stellung wird gestört, sobald der Bremsdruck in der Motorwagen-Bremsleitung resp. in Kammer (7/9) erhöht bzw. gesenkt wird.
Der Handbremsschlüssel (7/1) ist mit dem Handbremsgestänge verbunden.
Bei Betätigung der Handbremse wird der Schlüssel (7/1) gedreht und läuft durch seine schiefe Ebene auf die Kugeln (7/3) auf, wodurch die Kolbenstange (7/2) angehoben wird.
Das Einlaßventil (7/7) schließt, die Anhänger-Steuerleitung wird durch die hohle Kolbenstange entlüftet und der Anhänger gebremst.

Umstellhahn (1/8)

Der Umstellhahn gehört zur Bremsausrüstung des Motorwagens und ermöglicht die wahlweise Verwendung von indirekt und direkt gesteuerten Anhängerbremssystemen.

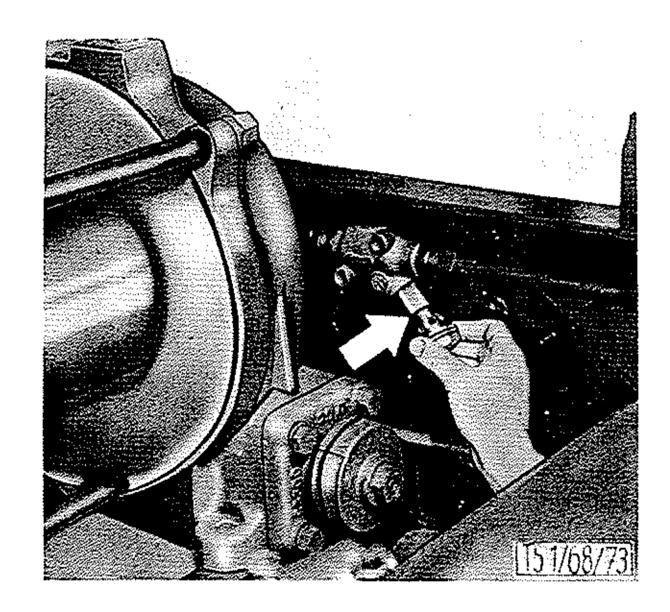
BILD 10: **Leitungsfilter**

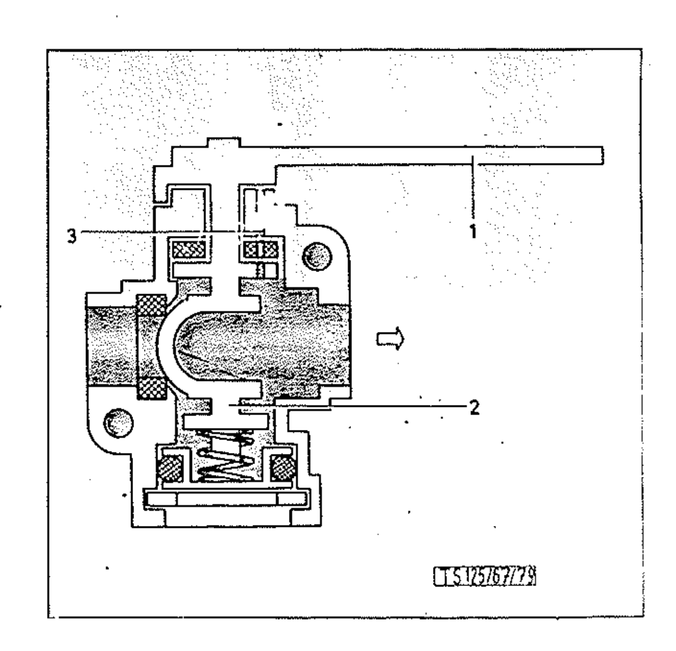


Leitungsfilter (1/9)

Die eingebaute Einsatzpatrone filtriert die durchströmende Luft.
Der in der Patrone angesammelte Schmutz kann, beim Öffnen des Leitungsfilters zwecks Reinigung, mit dieser herausgezogen werden.

BILD 11: **Einsatzpatrone abnehmen**





Absperrhahn (1/10)

Die Druckluft hat bei der Stellung des Hebels (12/1) in Leitungsrichtung freien Durchgang. Wird der Hebel um 90° bis zum Anschlag gedreht, so ist die Zuleitung durch den Hahnriegel (12/2) abgesperrt. Die abgehende Steuerleitung wird dabei entlüftet.

BILD 12: **Absperrhahn**

1 Hebel
2 Handriegel
3 Entlüftungsbohrung

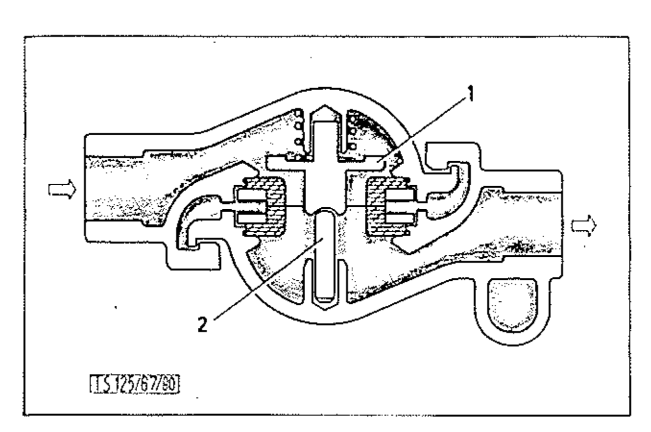


BILD 13: **Kupplungskopf gelb**

1 Ventil
2 Stift

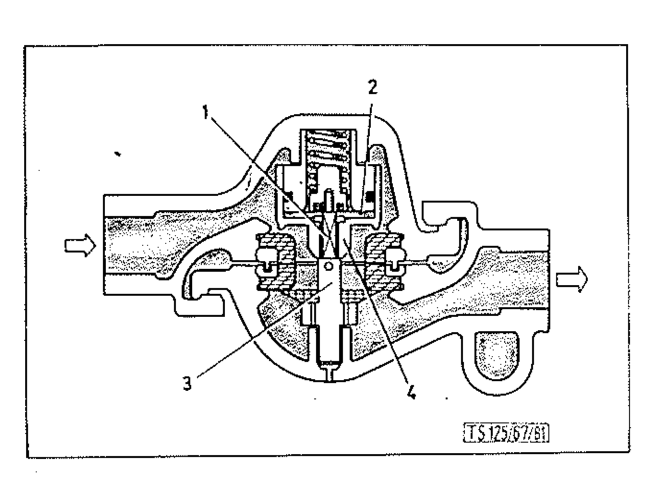


BILD 14: **Kupplungskopf rot**

1 Ventil
2 Kammer
3 Stift
4 Ventil

Kupplungskopf gelb (1/11)

In nicht eingekuppeltem Zustand ist das federbelastete Ventil (13/1) geschlossen. Beim Einkuppeln wird es durch den Stift (13/2) geöffnet und die Verbindung zwischen Motorwagen und Anhänger hergestellt.

Kupplungskopf rot (1/12)

Der Kupplungskopf ist in nicht gekuppeltem Zustand durch die federbelasteten Ventile (14/1) und (14/4) geschlossen. Beim Ankuppeln des Anhängerkupplungskopfes wird zuerst durch den Stift (14/3) das Ventil (14/1) von seinem Sitz abgehoben, sodaß in Kammer (14/2) eine Drucksenkung entsteht. Durch gegenseitiges Verdrehen der beiden Kupplungsköpfe wird das druckentlastende Ventil (14/4) durch den Stift (14/3) geöffnet und die Verbindung zwischen Motorwagen und Anhänger hergestellt.

Prüfen der Druckluftanlage

Äußere Sichtprüfung

a) Zustand des Ansaugfilters
b) Festsitz des Luftpressers und Verschmutzung der Kühlrippen
c) Luftpresser-Wellendichtung auf Öldurchlaß
d) Vorhandensein des Staubdeckels beim Kupplungskopf
e) Leichtgängigkeit des Bremsgestänges
f) Fuß- und Handbremse auf Wegreserve prüfen
g) Zustand der Gummimanschetten und der Auslaßfilter

Überprüfung der Bremsdruckluft-Anlage

a) Druckluft am Ablaßventil ablassen.
b) Auffüllen der Anlage bei Höchstdrehzahl des Motors, die Füllzeit zwischen 3 und 4 atü soll bei neuem Luftpresser ca. 14 sec. betragen (siehe Wartung).
c) Druckregler muß bei 6 atü hörbar abschalten, bei 5,5 atü wieder einschalten.
d) Motor abstellen und Anlage abseifen. Der Druckabfall im Vorratsbehälter darf innerhalb von 10 Minuten 0,15 atü nicht übersteigen (Manometer abklopfen vor dem Ablesen).
Bei einer Teilbremsung von 3 kg/cm^2 und bei festgehaltenem Bremsfußhebel darf sich der Bremsdruck innerhalb von 3 Minuten nicht ändern (wenn mit Anhänger gefahren, die Anhängerleitung anschließen).

e) Prüfen der Manometeranzeige mittels eines Prüfmanometers. Zulässiger Unterschied 2,5 % bezogen auf den Skalenwert.

f) Der Behälterdruck darf je Vollbremsung um nicht mehr als 0,3 kg/cm² absinken. Im Anhänger bis zu 0,5 kg/cm². Bei größerem Druckabfall die Bremse nachstellen.

g) die Voreilung der Anhängerbremse muß bei indirekter Anhängerbremsung so groß sein, daß ein Druck von ca. 3,4 atü in der Leitung vom Bremsgerät zum Anhänger-Bremsventil den Druck in der Anhänger-Steuerleitung auf Null absinken läßt.
Bei Vollbremsung und direkter Anhängerbremsung liegt der gesamte Behälterdruck an der Anhänger-Steuerleitung.
Der Bremsfußhebel ist bei der Prüfung allmählich ganz durchzutreten, wobei der Druckverlauf bzw. die Voreilung durch gleichzeitige Beobachtung des Prüfmanometers und des roten Zeigers am Armaturenbrett zu erkennen ist.

h) Beim Anziehen der Handbremse muß der Druck in der Anhängerleitung auf 0 kg/ /cm² abfallen.
Wird die Handbremse gelöst, so muß der Druck wieder schnell bis zum Behälterdruck ansteigen.

i) Reifenfüllanschluß auf Reifenfüllen und automatische Umschaltung prüfen.

j) Das Entwässerungsventil auf Funktion und Dichtheit prüfen.

k) Die Handbremse muß beim 3. oder 4. Zahn bereits ansprechen und der Druck in der Anhängerleitung zu fallen beginnen. (siehe Seite 30)

Instandsetzungsarbeiten an derDruckluftanlage

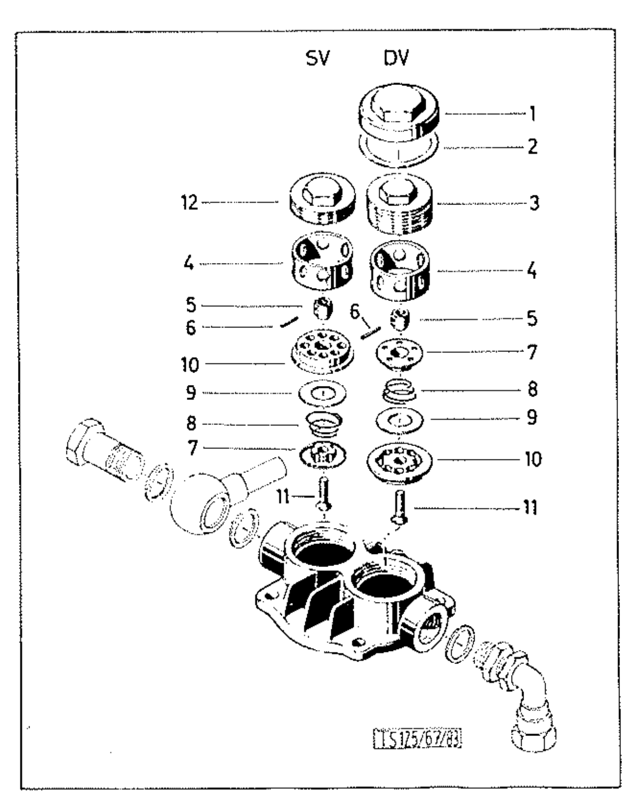


BILD 15: **Luftpresserventile**

1 Dichtkappe
2 Dichtung
3 Verschraubung für Druckventil
4 Druckring
5 Kronenmutter
6 Spannstift
7 Ventilstützplatte
8 Ventilfeder
9 Ventilscheibe
10 Ventilträger
11 Senkschraube
12 Verschraubung für Saugventil

SV = Saugventil
DV = Druckventil

Luftpresser

Alle 20.000 km ist die Leistung des Luftpressers zu überprüfen. Dies geschieht durch Messen der Zeit zum Auffüllen des Druckluftbehälters von 3 auf 4 atü. Der Druckanstieg ist am Doppelmanometer abzulesen. Die Messung ist bei Vollastdrehzahl des Motors und bei gelockerter Fuß- und Handbremse vorzunehmen. Bei neuem Luftpresser und dichter Druckluftanlage beträgt diese Zeit ca. 14 Sekunden. Fördert der Luftpresser nicht genug, so müssen die Ventile überprüft werden. Zu dieser Arbeit ist der Zylinderkopf abzunehmen.
Das Anziehen der Saug- (15/12) und Druckventilverschraubung (15/3) muß mit Gefühl erfolgen, um die Ventile nicht zu verspannen.
Bei weiteren Arbeiten am Luftpresser sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

a) Der vordere Lagerdeckel zum Räderkasten (2/16) ist bei der Montage zuerst leicht anzuziehen und erst nach der Befestigung des Zylinders (2/1) endgültig festzuziehen. Andernfalls könnte bei der Dichtung zwischen Zylinder und Lagerdeckel ein Ölverlust entstehen.

b) Der Seegerring (2/ 6) zur Fixierung des Kugellagers (2/8) hat eine gewölbte Vorspannung. Damit dieser Seegerring seinen Zweck erfüllen kann, muß er so eingebaut werden, daß die Hohlseite der Wölbung zum Kugellager (2/8) zeigt.

Störungen an der Druckluftanlage und ihre Beseitigung

Luftpresser

Fehler	Ursache	Abhilfe
I Luftpresser fördert mangelhaft	1 Ventile verschmutzt oder gebrochen	Zylinderkopf abnehmen, Ventile ausbauen und reinigen. Beschädigte Ventilträger (15/10), Ventilfeder (15/8) und Ventilscheibe (15/9) austauschen. Die geschliffene Seite der Ventilscheibe kommt auf den Ventilträger zu liegen
	2 Kolbenringe undicht durch Klemmen, Abnützung oder Bruch	Kolben ausbauen, klemmende Ringe im Petroleumbad lösen. Ringe auf Abnützung prüfen. Luft am Kolbenringstoß max. 0,3 mm. Zu stark abgenützte oder gebrochene Ringe sind durch neue zu ersetzen. Verdichtungs- und Ölabstreifringe so einbauen, daß die Markierung "Top" nach oben zu liegen kommt.
		Bei abnormalem Verschleiß ist der vollständige Kolben und der Zylinderkörper zu erneuern. In der oberen Totpunktstellung des Kolbens muß zwischen Kolben und Zylinderkopfboden 0,5± 0,1 mm Luft sein.
II Luftpresser wird heiß und liefert ungenügend Luft.	3 Druckleitung verkokt	Druckleitung ausklopfen und kräftig durchblasen.
III Luftpresser wird heiß und quitscht	4 Mangelhafte Schmierung oder starke Verkrustung durch Ölkohle im Verdichtungsraum.	Zylinderkopf abnehmen und Ölkohle entfernen. Starker Ölkohleansatz läßt auf Durchölen des Luftpressers durch schadhafte Kolbenringe schließen.
		Daher auch den Zylinder abnehmen und Kolbenringe prüfen (siehe Punkt 2).
	5 Undichte Stellen in der Bremsanlage, Kompressor muß stets gegen Druck arbeiten.	Druckluftanlage abseifen, Ventilsystem auf einwandfreie Funktion überprüfen.
IV Kompressor leistet zu wenig und hat geräuschvollen Gang	6 Natürlicher Verschleiß bei langer Betriebszeit.	Instandsetzen lassen
	7 Kolbenbolzenbüchse ausgeschlagen oder Nadellager beschädigt, sodaß Spiel entsteht.	Ausgenützte Teile erneuern
V Kompressor verliert Öl an der Kurbelwelle	8 Simmerring durch Verschleiß undicht	Neue Simmerringe einbauen, Lauffläche der Simmerringe auf der Kurbelwelle glätten.
	9 Lager sind lose	Lager anziehen

Kombinierter Druckregler

Fehler	Ursache	Abhilfe
I Druckregler bläst dauernd ab	10 Druckregler verschmutzt	Auseinandernehmen und reinigen.
	11 Abschaltkolben klemmt	Abschaltkolben ausbauen, reinigen und, falls erforderlich, neue Manschetten einsetzen, einfetten.
	12 Entlüftungsdüse in der Kappe verstopft	Entlüftungsdüse mit Düsennadel vorsichtig reinigen. Die Düsenbohrung darf nicht verändert werden.
	13 Leerlaufventil nicht in Ordnung	Ausbauen, Sitz des Ventils kontrollieren und eventuell erneuern.
II Druckregler bläst bei stillstehendem Luftpresser und bei einem Druck unter 5,5 atü noch ab.	14 Membranventil (3/7) undicht	Membrane ausbauen und Ventil (3/2) auf Dichtheit prüfen. Nach der Wiedermontage die Feder (3/1) auf einen Abschaltdruck von 6 atü einstellen

Fehler	Ursache	Abhilfe
III Druckregler schaltet nicht ab, der Druck steigt, bis Sicherheitsventil abbläst	15 Abschaltkolben klemmt	Den Abschaltkolben herausnehmen und reinigen, evtl. neue Manschetten einbauen
IV Druckregler schaltet auf Leerlauf, obwohl der Abschaltdruck von 5,5 atü noch nicht erreicht ist	16 Druckfeder über der Membrane hat in der Spannung nachgelassen	Gegenmutter lösen und Einstellschraube nachstellen
V Druckregler schaltet in ganz kurzen Zeitabständen ein und aus	17 Bremsanlage undicht	Durch Abpinseln der Verbindungsstücke mit Seifenwasser, undichte Stellen feststellen
	18 Rückschlagventil im Druckregler defekt	Rückschlagventil instandsetzen
VI Druckregler verliert Öl aus der Ausblasöffnung	19 Öldurchtritt beim Luftpresserkolben, hervorgerufen durch schadhafte Kolbenringe und abgenützte Kolben	Siehe unter Punkt 2
VII Bei Stillstand des Motors strömt Luft aus dem Ansaugrohr des Luftpressers	20 Luftpresserventile und Rückschlagventil im kombinierten Druckregler sind undicht	Rückschlagventil austauschen, Luftpresserventile kontrollieren
VIII Luft strömt bei abgenommener Flügelmutter beim Reifenfüllanschluß aus	21 Schieber zum Umstellhahn (3/10) undicht	Deckel zum Umstellhahn abnehmen und schadhafte Teile erneuern
IX Anlage verliert ständig Luft	22 Rückschlagventil (3/8) undicht	Den Deckel unter dem Griff des Umstellhahnes (3/10) abheben (4 Schrauben lösen), Rückschlagventil liegt frei und kann gereinigt werden
X Vorratsdruck fällt zu tief ab	23 Düse (3/3) verschmutzt	Leitungsanschlüsse lösen, Regler abmontieren, Austrittsloch zwischen den beiden Befestigungslappen reinigen

Druckluftbremsgerät

Fehler	Ursache	Abhilfe
I Luft strömt in der Lösestellung bei der Ablaßöffnung aus (Wird jedoch die Hand- oder Fußbremse betätigt, so hört das Ausströmen auf)	24 Einlaßventilsitz des Doppelventiles undicht	Ventilkegel ausbauen und Sitz sowie Ventilkegel reinigen, auf Riefenbildung untersuchen, Schäden beheben oder Ventilkegel auswechseln
II Das Ausströmen von Druckluft erfolgt nur in der Bremsstellung	25 Auslaßventilsitz undicht	Wie oben
	26 Dichtring des Kolbens (5/12) undicht	Ausbauen, und wenn notwendig, erneuern und gut eingefettet wieder einbauen
III Luft strömt bei Betätigung und in der Lösestellung aus dem Gerät aus	27 Simmerring der Kolbenstange undicht	Beschädigten Simmerring ersetzen
	28 Doppelventil stark verschmutzt	Ventil reinigen, beschädigte Ventile ersetzen

Kupplungskopf

Fehler	Ursache	Abhilfe
I In Lösestellung der Bremse strömt Druckluft aus dem Kupplungskopf	29 Dichtungsring undicht	Dichtung erneuern
II Bei gekuppelter Anhängerleitung entweicht Druckluft zwischen den beiden Kupplungsköpfen	30 Dichtungsring schadhaft	Dichtungsring austauschen

Anhänger — Bremsventil

Fehler	Ursache	Abhilfe
I Steuerventil spricht plötzlich beim Durchfahren einer Kurve an	31 Dichtung am Kupplungskopf nicht in Ordnung. Durch Bewegung der Kupplungsköpfe ist ein Luftverlust eingetreten, so daß die Anhängerbremse anspricht	Neue Dichtungsringe einsetzen

Fehler	Ursache	Abhilfe
II Steuerventil spricht während der Fahrt an	32 Rohr- oder Schlauchleitung undicht 33 Druckregler schaltet mit Druckunterschieden die größer als 0,8 atü sind, ab. (Dadurch entstehen Druckunterschiede zwischen Anhängerbehälter und Anhängerleitung, die das Steuerventil zum Ansprechen bringen)	Verbindungsstellen abseifen und Leckstellen beseitigen Abschaltdruck des Druckreglers und Entlüftungsdüse kontrollieren.
III Druckverlust beim Steuerventil	34 Einlaßventil (7/7) undicht	Untere Ventilkappe abschrauben. Gummisitz des Ventils planschleifen oder Ventil ersetzen. Beim Wiedereinbau den Dichtrand der Ventilkappe mit Wasserpumpenfett bestreichen

Drucksicherungsventil

I Vorratsdruck sinkt unter 3,3atü	36 Sitz von Ventil (6/3) oder Rückschlagventil (6/4) undicht	Gummisitze planschleifen. Rückschlagventil evtl. ersetzen. Bei Wiedereinbau Dichtrand der Verschlußkappe mit Wasserpumpenfett bestreichen

Absperrhahn

I Steuerleitung entlüftet bei geschlossenem Absperrhahn nicht	37 Entlüftungsbohrung (12/3) verschmutzt	reinigen

Leitungsfilter

I Verminderter Druck an den Kupplungsköpfen (bei Lösestellung der Bremse und indirekter Anhängerbremsung	38 Filterpatrone verschmutzt	Filterpatrone ausbauen und reinigen

Umstellhahn

I Bei Stellung "indirekt" und Vollbremsung, Druckanstieg in der Steuerleitung	39 Dichtring zum Umstellhahnriegel beim Bremsdruckleitungsanschluß undicht	Verschlußschraube lösen, Dichtring umdrehen oder erneuern. Dichtfläche der Verschlußschraube mit Wasserpumpenfett bestreichen
II Bei Stellung "direkt" und Vollbremsung, Druckluftverlust über das Anhänger-Steuerventil (Bremsdruckmanometer fällt langsam ab)	40 Dichtring zum Umstellhahnriegel beim Steuerventilleitungsanschluß undicht. (Druckluft gelangt über den undichten Dichtring zum Anhänger-Steurventil und von dort über die hohle Kolbenstange ins Freie).	-"-

Hydraulische Anlage

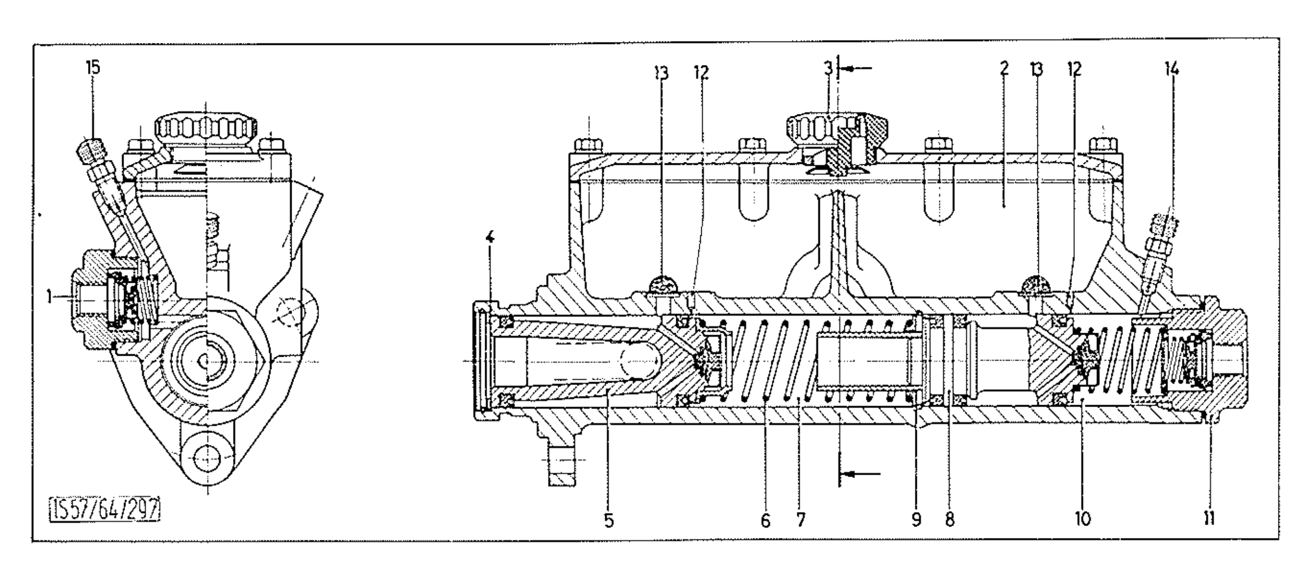


BILD 16: **Zweikreis-Hauptbremszylinder**

1 Anschluß für Vorderradbremse
2 Vorratsbehälter
3 Füllschraube
4 Anschlag
5 Hauptkolben
6 Druckfeder
7 Druckraum
8 Schwimmender Kolben
9 Anschlagsprengring
10 Druckraum
11 Verschraubung mit Bodenventil
12 Ausgleichbohrung
13 Nachfüllbohrung
14 - 15 Entlüftungsschraube

Allgemeines

Die hydraulische Anlage besteht aus einem Hauptbremszylinder, in dem der Druck erzeugt wird, den Radzylindern, in denen der erzeugte Druck wirksam wird und die die Bremsbacken gegen die Bremstrommeln drücken, und schließlich aus dem Leitungsnetz, das die Verbindung zwischen Haupt- und Radzylindern herstellt.

Wirkungsweise des Zweikreis-Hauptbremszylinders

Der Hauptbremszylinder ist an das Servo-Druckluftbremsgerät angeflanscht. Er ist mit selbsttätiger Nachfüllung, d. h. mit einer Regulierung für stets gleichbleibendes Flüssigkeitsvolumen und gleichbleibenden "Vordruck" im Leitungsnetz ausgerüstet. Das Boden- oder Kappenventil sowie die Ausgleichbohrung (16/12) erfüllen diese Aufgabe. Aus diesem Grunde sind dem Bodenventil und der Ausgleichbohrung größte Beachtung zu schenken. Der Flüssigkeitsvorrat befindet sich in einem Ausgleichbehälter.
Die in der Behälterverschraubung vorgesehene Entlüfteröffnung muß immer offen sein, damit die Bremsflüssigkeit in den Haupt-Zylinder nachfließen kann. (Vorsicht beim Lackieren!) Bei der Nachfüllung von Bremsflüssigkeit muß darauf geachtet werden, daß etwa anhaftender Schmutz von der Behälterverschraubung entfernt wird damit er nicht in den Behälter und somit in die Bremsanlage gelangt. Der Ausgleichbehälter muß stets ausreichend gefüllt sein, etwa 1,5 - 2 cm unter der Deckelkante.

Achtung! Kein Mineralöl in den Behälter füllen! Nur Original-Bremsflüssigkeit verwenden! Bremsflüssigkeit nicht mit lackierten Teilen in Berührung bringen!

Der Hauptzylinder ist mit einer selbsttätig wirkenden Flüssigkeitsregelung ausgerüstet. In der Zylinderwand sind Bohrungen angeordnet, die sogenannten Ausgleichbohrungen (16/12), welche kurz vor der Primärmanschette die Verbindung zwischen Ausgleichbehälter und Zylinderdruckraum herstellen, so daß bei Ausdehnung der Flüssigkeitsüberschuß vom Hauptzylinderdruckraum bzw. Leitungsnetz zurück in den Ausgleichbehälter fließen kann.
Umgekehrt strömt bei Füllungsmangel die Bremsflüssigkeit in den Hauptzylinderdruckraum und von da über das Bodenventil in das Leitungsnetz. Die Aufgabe dieser Bohrung ist außerordentlich wichtig, so daß alle Einwirkungen, die diese Aufgabe stören, zu schweren Schäden führen! Die Ausgleichbohrung (16/12) muß im Ruhestand der Bremse immer offen sein. Das ist vor allem bei der Bremsfußhebeleinstellung zu berücksichtigen. Das Fußhebelgestänge muß so angeschlossen werden, daß zwischen Kolbenstange und Kolbendruckpfanne ein Spiel von ungefähr 1 mm besteht, um zu gewährleisten, daß die Ausgleichbohrung (16/12) nicht von den Manschetten überdeckt wird. Eine geschlossene Ausgleichbohrung läßt ein Rückfließen der unter Wärmeeinwirkung stehenden Flüssigkeit, wie beispielsweise bei Gefällebremsungen, nicht nach dem Ausgleichbehälter zu, sie wird sich dann nach den Radzylindern hin ausdehnen und unter Überwindung der Rückzugfedern ständiges Schleifen der Bremsbacken zur Folge haben.
Eine weitere Einrichtung des selbstfüllenden Hauptzylinders ist das Bodenventil (17), welches die Aufgabe hat, den oben beschriebenen Flüssigkeitsaustausch zu steuern, und ist dementsprechend doppelt wirkend.
Tritt im System ein Unterdruck ein, so reagiert die innere Gummimanschette auch bei sehr kleinen Unterschieden und läßt die erforderliche Flüssigkeitsmenge vom Ausgleichbehälter über den Zylinderdruckraum in das System fließen (Bild 17 oben). Umgekehrt wird das Bodenventil bei einem Überdruck im Bremssystem von seinem Sitz abgehoben, so daß der Flüssigkeitsüberschuß zum Behälter aufsteigen kann (Bild 17 unten).
Beim Bremsen ist der Vorgang derselbe. Die durch das Verschieben des Hauptzylinderkolbens verdrängte Flüssigkeitsmenge gelangt über das Bodenventil in die Leitungen

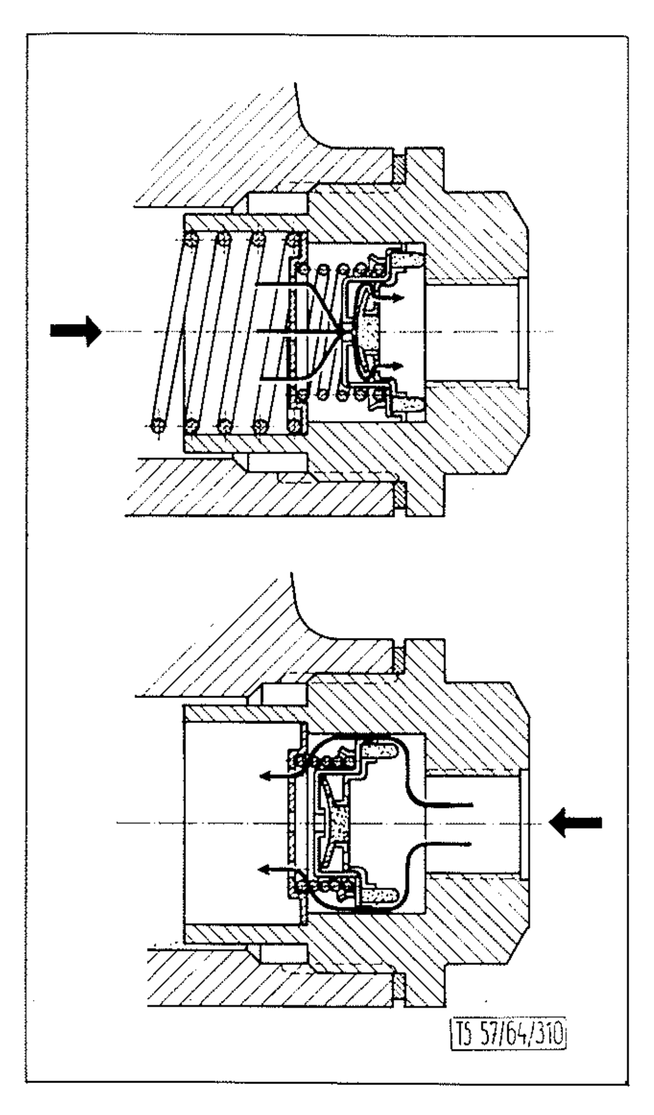


BILD 17: **Bodenventil, Funktion**

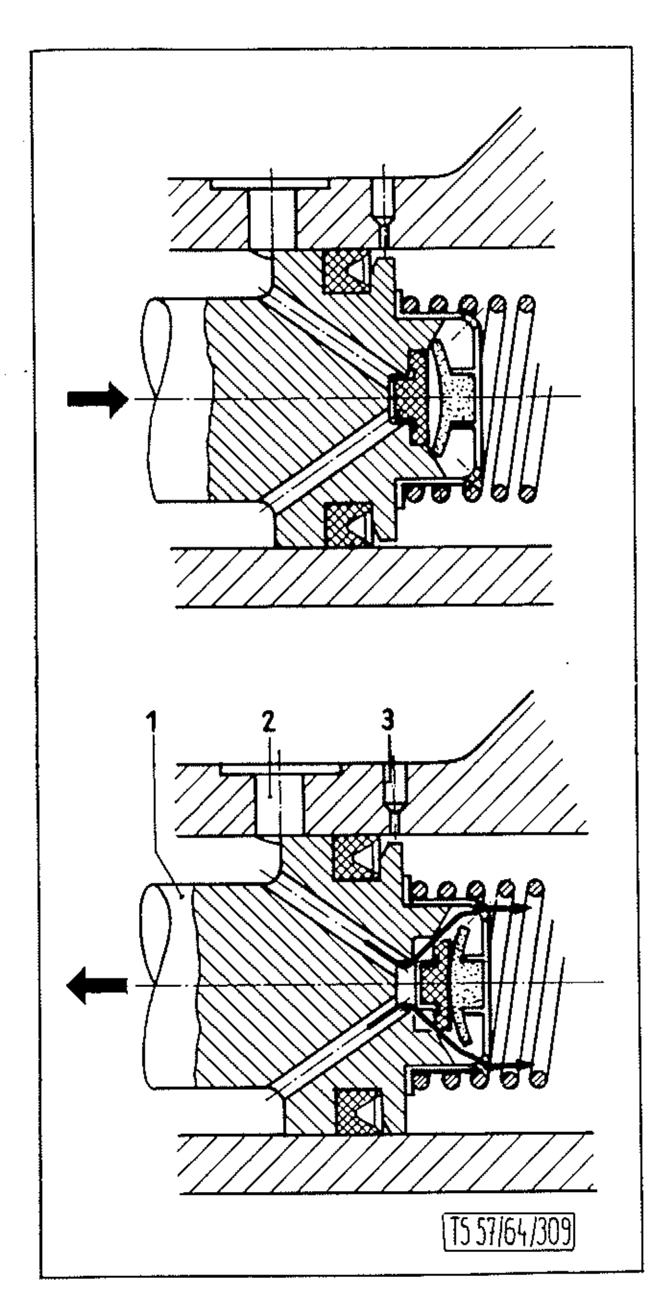


BILD 18: **Kolbenventil, Funktion**

1 Kolben
2 Nachfüllbohrung
3 Ausgleichsbohrung

und strömt beim Zurücknehmen des Bremsfußhebels zurück. Das Bodenventil wird von einer Druckfeder belastet, die dem Flüssigkeitssystem einen "Vordruck" von 0,5 bis 1,2 atü erteilt, um zu erreichen, daß das System immer satt gefüllt ist, sowie um die Kraft sofort - ohne Wegverlust am Bremsfußhebel - auf die Bremsorgane zu übertragen.

Der dritte wesentliche Teil des Hauptzylinders ist das Ventil am Hauptzylinderkolben (Bild 18) bzw. die "Primärmanschette". Um ein Ansaugen von Luft zu verhindern, ist hinter der Primärmanschette am Kolben selbst ein ringförmiger Flüssigkeitsraum vorgesehen, so daß bei schnellem Rückgang durch die Füllbohrung (16/13) im Gehäuse Flüssigkeit nachfließen kann. Sollte also bei schnellem Kolbenrückgang innerhalb des Hauptzylinders ein Unterdruck entstehen, so kann niemals Luft angesaugt werden, sondern stets Bremsflüssigkeit vom rückwärtigen Kolbenraum aus nachfließen. Die Abdichtung des ringförmigen Vorratsraumes nach außen übernimmt die "Sekundärmanschette".

Durch das Zusammenwirken der Ausgleichbohrung mit diesem Doppelventil wird eine völlig selbsttätige Regelung der Füllung erreicht und jedes Eindringen von Luft (wodurch die Wirkung gefährdet wäre) sicher vermieden.

Das Zweikreis-System, hat den Vorteil einer größeren Betriebssicherheit. Bei dieser Ausführung ist der Druckraum des Hauptzylinders in 2 Kammern unterteilt und jede Kammer mit einem Räderpaar verbunden. Entsteht nun durch irgendeinen Umstand in einem Bremskreis eine undichte Stelle, so behält der andere doch seine Wirksamkeit.

In der Bohrung des Gehäuses mit dem angeschlossenen zweiteiligen Behälter befinden sich, von rechts beginnend, folgende Teile: Die Verschraubung (16/11) mit dem Bodenventil des kleinen Kreises. Eine Feder hält den "schwimmenden" Kolben (16/8) in Ruhestellung am Anschlagsprengring (16/9). Eine weitere Feder (16/6) bewirkt, daß der Kolben (16/5) an der Anschlagscheibe (16/4) aufsitzt, die sich gegen einen Sprengring abstützt. Die Kolben tragen auf den Zapfen der Vorderseite die Primärmanschetten, auf der Rückseite jeweils die Sekundärmanschetten.

Der Bremskreis für die Vorderräder hat an der Seite seinen Abgang (16/1), er ist durch eine Verschraubung mit eingelegtem Bodenventil und Feder verschlossen.

Beim Bremsen wird der Bremsfußhebel niedergetreten, die Druckstange bewegt den Kolben 19/1 in Richtung des Kolbens 19/2. Zunächst wird die Ausgleichbohrung von der Primär-Manschette überfahren, der Druckraum 19/D ist geschlossen und die Bremsflüssigkeit steht unter Druck, der durch den schwimmenden Kolben (19/2) auf den Druckraum 19/D' übertragen wird. Der Druckraum 19/D ist (über eine Bohrung und ein Bodenventil) mit den Vorderradzylindern und der Druckraum 19/D' (über das Bodenventil) mit den Hinterradzylindern verbunden. Beide erhalten den gleichen Bremsdruck.

Tritt nun im Vorderradbremskreis eine Leckstelle auf (19/III), so kann sich im Druckraum D kein Druck bilden, da die Bremsflüssigkeit über die Leckstelle entweicht. In diesem Falle treffen dann die Zapfen der Kolben aufeinander (Bild 19/III) und übertragen (statt der ausgelaufenen Bremsflüssigkeit) die Druckkraft auf den Kolben (19/2), und die Druckkammer 19/D' kommt zur Wirkung. Entsteht im Hinterradbremskreis (19/IV) eine Leckstelle, so kann sich im Druckraum 19/D' kein Druck entwickeln. Der schwimmende Kolben 19/2 wird nach vorn bewegt, bis er ansteht. Von jetzt ab wird die Kammer D wirksam und die Vorderradbremsen treten in Funktion (Bild 19/IV).

Der Flüssigkeitsaustausch, die Primärmanschette und das Bodenventil arbeiten in gleicher Weise wie bei normalem Hauptbremszylinder.

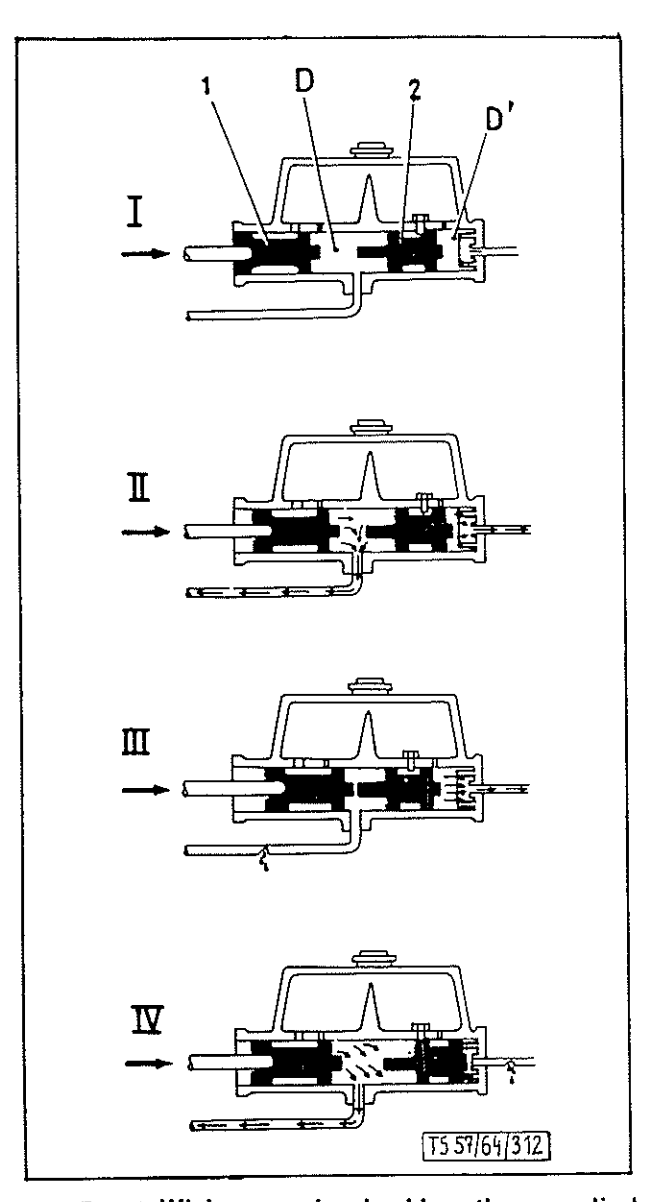


BILD 19: **Wirkungsweise des Hauptbremszylinders**

1 Kolben
2 Schwimmender Kolben
D = Druckraum
D' = Druckraum
I = Ruhestellung
II = Betätigung beider Bremskreise
III = Ausfall der Vorderrad-Bremsleitung
IV = Ausfall der Hinterrad-Bremsleitung

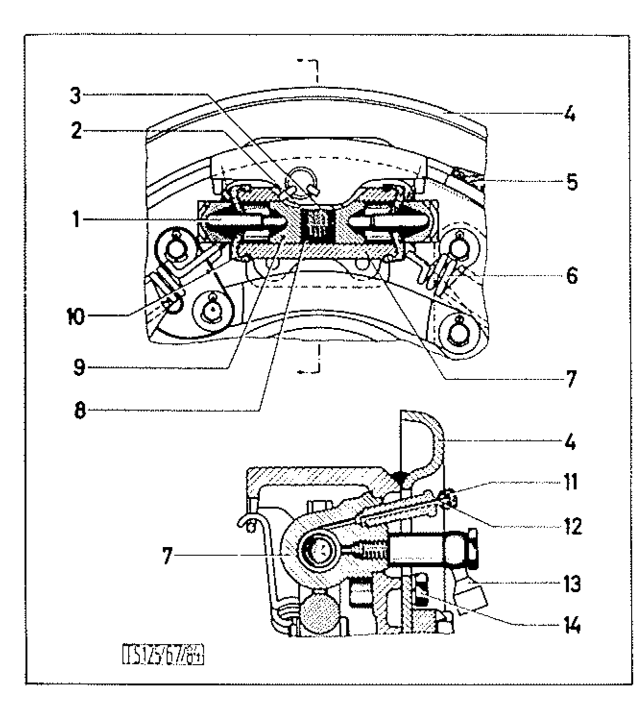


BILD 20: **Radbremszylinder der Hinterachse**

1 Druckbolzen
2 Druckfeder
3 Federteller
4 Bremsabdeckblech
5 Bremsbelag
6 Zugfeder
7 Bremszylinder
8 Kolbenmanschette
9 Kolben
10 Manschette
11 Gummistulpe
12 Entlüftungsnippel
13 Zulaufleitung
14 Befestigungsschraube

Wirkungsweise der Radbremszylinder

Es ist Aufgabe des Radbremszylinders, die im Hauptzylinder erzeugte Kraft auf die Bremsbacken zu übertragen. Die Radbremszylinder sind am Bremsträgerblech (20/4) befestigt. Sie bestehen aus dem Gehäuse (20/7), den Kolben (20/9), welche durch Gummimanschetten (20/10) abgedichtet sind, den Druckbolzen (20/1), die als Verbindungsglieder zwischen Kolben und Bremsbacken angeordnet sind, und den Schutzkappen (20/11), die das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit verhindern.

Zwischen beiden Kolben ist eine Druckfeder (20/2), welche über Federteller (20/3) gegen die Manschetten drückt, angebracht. An der höchsten Stelle des Radbremszylinders ist in der Mitte zwischen den beiden Kolben ein Entlüftungsventil (20/12) eingeschraubt, welches beim Entlüften und Füllen des Systems geöffnet wird.

Wartung der hydraulischen Bremsanlage

Alle 2500 km

1. Bremsflüssigkeit prüfen. Der Flüssigkeitsspiegel im Ausgleichbehälter soll nicht mehr als 2 cm unter dem oberen Rand stehen. Zum Nachfüllen darf nur Original-Bremsflüssigkeit verwendet werden. Bei größerem Flüssigkeitsverlust die Anlage, wie unten angegeben, überprüfen.

2. Bremspedal kontrollieren, spätestens nach zwei Drittel des Weges muß an allen Rädern volle Bremswirkung vorhanden sein. Gegebenenfalls die Bremsen nachstellen.

Alle 10000 km (Anlage überprüfen)

1. Bremsflüssigkeitsstand überprüfen.

2. Mit angeschlossenem und entlüftetem Druckprüfer folgende Prüfungen vornehmen:

   a) Vordruck des Bremssystems feststellen.
   b) Dichtheitskontrolle. Der mit einer Pedalstütze erzielte Bremsleitungsdruck, der zwischen 50 und 100 atü liegen soll, darf innerhalb von 10 Minuten nicht mehr als 10 % absinken.
   c) Bei zurückgenommenem Bremspedal (Rühestellung) muß ein Druck von mindestens 0,5 - 1,5 atü vorhanden sein und mindestens 10 Minuten konstant bleiben, andernfalls das Bodenventil des Hauptbremszylinders überprüfen.
   d) Das Bremslicht muß bei leichtem Pedaldruck aufleuchten.

3. Rohrleitungen und Bremsschläuche sind auf einwandfreie Beschaffenheit und Dichtheit zu untersuchen. Noch dichte, aber bereits hart oder rissig gewordene Bremsschläuche müssen erneuert werden. Wir empfehlen allgemein, Bremsschläuche nach 150 000 km, jedoch spätestens nach fünf Jahren, auszuwechseln. Bei der Überprüfung ist besonders auf eventuelle Scheuerstellen zu achten. Bremsschläuche auch mit leichten Scheuerstellen sind auszuwechseln und außerdem ist die Ursache des Scheuern zu beseitigen. Bremsschläuche dürfen auch bei größtem Radeinschlag und Federungs-

weg nirgends scheuern und nicht auf Zug, Knickung oder Verdrehung beansprucht werden. Mineralöl muß von den Bremsschläuchen ferngehalten werden. Gequollene Bremsschläuche sind ebenfalls auszuwechseln. Außerdem muß darauf geachtet werden, daß die Bremsschläuche nicht mit Lack in Berührung kommen, da Lack den Gummi brüchig und rissig macht.

4. Feststellen, ob die Bremsverzögerung den gesetzlichen Vorschriften entspricht:

   a) Fußbremse 5,5 m/sec^2
   b) Handbremse 3,0 m/sec^2

5. Spätestens nach zwei Drittel Bremspedalweg muß an allen Rädern volle Bremswirkung vorhanden sein. Sofern die Bremsanlage dieser Prüfung nicht in allen Punkten genügt, muß sie eingestellt oder instandgesetzt werden.

Nach Bedarf (spätestens nach 50000 km)

1. Haupt- und Radbremszylinder ausbauen, reinigen und dann Zylindergehäuse und Kolben messen. Die Teile, bei denen das in der Tabelle 1 vorgeschriebene Einbauspiel überschritten ist, bzw: die beschädigt sind, müssen durch neue ersetzt werden. Sofern ein früheres Auswechseln der Innenteile einschließlich Bremslichtschalter nicht erfolgte, sind sie spätestens nach 50 000 km Fahrleistung zu erneuern.

   Die Dichtungsstellen (Kolbenstulpen usw. dürfen nicht mit Benzin, Dieselöl oder Petroleum in Berührung kommen.

   Zum Reinigen und Durchspülen verwende man Brennspiritus oder Bremsflüssigkeit.

   Auch zum Schmieren benütze man einen Spezial-Schmierstoff. Diese Präparate schmieren und schützen zugleich vor Rostansatz.

2. Radbremsen überprüfen.

3. Beim Hauptbremszylindereinbau ist noch besonders auf das Vorhandensein des vorgeschriebenen Spieles zwischen Kolben und Kolbenstange zu achten. Bei Wiedereinbau sowohl der Haupt- als auch der Radzylinder immer neue Dichtringe verwenden. Keine Alu-Dichtringe verwenden, sondern Kupferdichtringe.

TABELLE 1 : Zulässiger Verschleiß der Haupt- und Radbremszylinder

Haupt- und Radzylindergröße (in Zoll)	Zulässige Zylinderdurchmesser	Zulässige Kolbendurchmesser	Zulässiges Einbauspiel
1 1/2	38,19	37,93	0,26
1	25,51	25,25	0,26

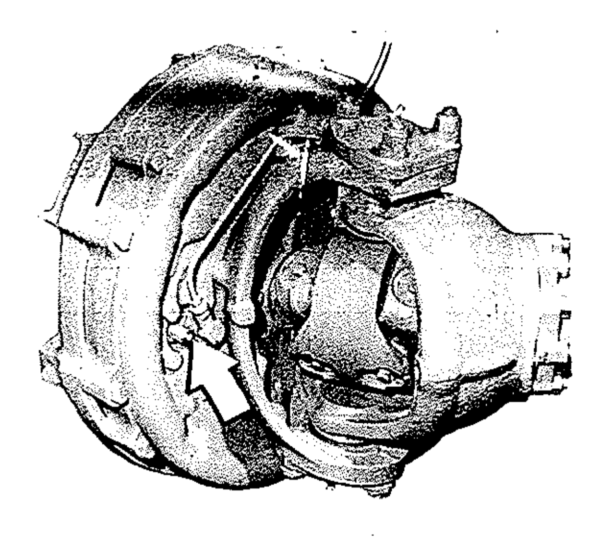
TABELLE 2 : Anzugsmomente für Verschraubungen der Bremsanlage

Gewinde Steigungen in mm				Anzugmonent für Verschraubungen	
1	1,25	1,5	2	mit Dichtring aus Kupfer	ohne Dichtring +)
	M 8			1,6 - 1,9	0,4 - 1,0
M 10 x 1				0,9 - 1,2	1,2 - 1,6
	M 10 x 1,25			0,9 - 1,2	1,2 - 1,6
M 12 x 1				1,6 - 1,9	1,5 - 1,9
		M 12 x 1,5		1,7 - 2,0	1,5 - 2
M 14 x 1				2 - 2,4	
		M 14 x 1,5		2 - 2,4	
		M 16 x 1,5		3,1 - 3,75	1,75 - 2,3
		M 18 x 1,5		3,8 - 4,5	
		M 20 x 1,5		4,2 - 5	
		M 24 x 1,5		8 - 9,2	
		M 26 x 1,5		6,3 - 7,5	
			M 27 x 2	6,7 - 8	
		M28 x 1,5		8,8 - 10,6	
		M 30 x 1,5		9,5 - 11,5	
		M 32 x 1,5		10 - 12	
		M 38 x 1,5		11,8 - 14,2	

+) Z.B. für Rohrleitungen mit Bördel oder Bremsschläuchen, aber nicht für Schneidringverschraubungen.

Anmerkung: Bei verkadmetem Gewinde sind nur 0,7fache, oben angeführte Werte anzunehmen.

4. Bremsflüssigkeit alle 50 000 km erneuern. Hierbei ist die Anlage mit Brennspiritus zu spülen, mit gefilterter, d. h. wasserfreier Druckluft durchzublasen und dann baldigst neu zu füllen.
5. Mit angeschlossenem und entlüftetem Druckprüfer folgende Prüfungen vorzunehmen
   a) Vordruck des Bremssystems feststellen.
   b) Dichtheitskontrolle. Der mit einer Pedalstütze über das Bremspedal erzielte Bremsleitungsdruck darf innerhalb von 10 Minuten nicht mehr als 10 % absinken.
   c) Das Bremslicht muß bei leichtem Pedaldruck aufleuchten.



6. Feststellen, ob die Bremsverzögerung, den gesetzlichen Vorschriften entspricht, für:

   a) Fußbremse 5,5 m/sec^2
   b) Handbremse 3,0 m/sec^2

7. Spätestens nach etwa zwei Drittel Bremspedalweg muß an allen Rädern volle Bremswirkung vorhanden sein.

TS1/68/71

BILD 21: **Entlüftungsnippel**

Entlüften der hydraulischen Bremsanlage

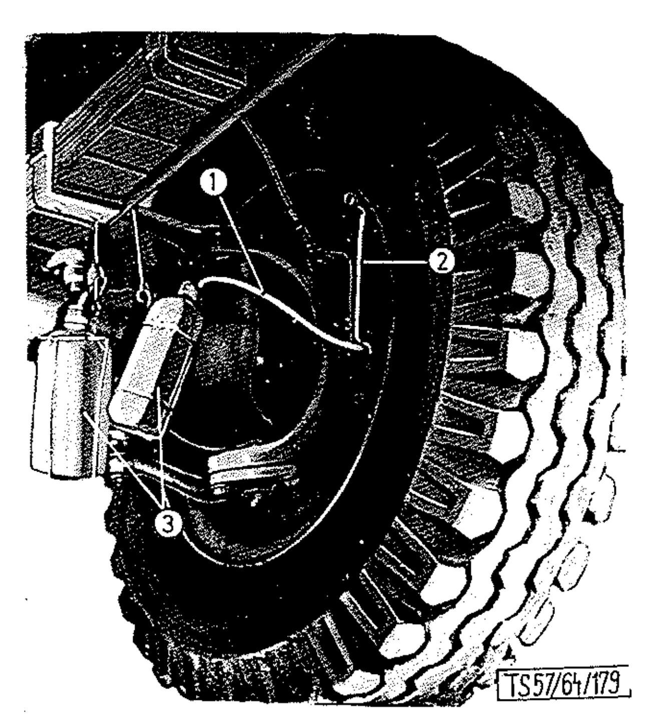


BILD 22: **Entlüften des Vorderradbremszylinders**

1 Entlüftungsschlauch
2 Ringschlüssel
3 Überlaufbehälter

1. Vor dem Entlüften ist es vorteilhaft, die Bremsbacken nachzustellen und die Druckluft abzulassen.
2. Hauptbremszylinder mit Bremsflüssigkeit vollfüllen.
3. Entlüftungsschlauch (22/1) auf Entlüftungsnippel (21) des Radbremszylinders (Vorderräder haben 2 Bremszylinder) schieben.
   Freies Ende in den Überlaufbehälter (22/3), der mit etwas Bremsflüssigkeit gefüllt ist, tauchen.
   Entlüftungsnippel ca. 2 Umdrehungen öffnen, Bremsfußhebel rasch durchtreten und langsam zurücklassen. Dies solange wiederholen, bis beim Entlüftungsschlauch blasenfreie Bremsflüssigkeit austritt. Es können auch beide Vorderradbremszylinder gleichzeitig entlüftet werden. (Bild 22).
4. Nun Bremsfußhebel nochmals niedertreten und festhalten, bis das Entlüftungsnippel geschlossen ist.
5. Die aufgefangene Bremsflüssigkeit bis auf einen kleinen Rest in den Hauptbremszylinder leeren.
   Auf diese Weise wird jeder Radbremszylinder entlüftet.

Störungen an der hydraulischen Bremsanlage

Störung	Ursache	Abhilfe
I Bremsfußhebelweg ist so groß geworden, daß Fußhebelplatte am Bodenbrett zur Anlage kommt	1 Abgenützte Bremsbeläge	Bremsen nachstellen, aber nicht am Bremsfußhebel! Abgenützte Bremsbeläge erneuern.
II Bremsfußhebel findet keinen Widerstand, sondern läßt sich weit und federnd durchtreten	2 Luft im System	Entlüften.
III Trotz nachgestellter und entlüfteter Bremse läßt sich Bremspedal durchtreten, es wird aber keine Bremswirkung erreicht	3 Bodenventil im Hauptbremszylinder ist beschädigt, oder Sitz des Ventils ist verschmutzt.	Bodenventil austauschen, Ventilsitz reinigen. Keine scharfkantigen Werkzeuge benützen!
IV Bremswirkung erst bei mehrmaligem Niedertreten des Bremsfußhebels, trotz Auswechseln des Bodenventils	4 Luft im System	Entlüften
	5 Sitz des Ventils verschmutzt, Druckfeder eventuell erlahmt	Ventilsitz reinigen, keine scharfkantigen Werkzeuge benützen. Druckfeder erneuern
V Die Bremse läßt nach und Bremsfußhebel läßt sich kurze Zeit nach dem Einstellen durchtreten	6 Undichte Leitungen oder beschädigte bzw. unbrauchbare Manschetten im Haupt- oder Radzylinder	Die Leitung muß abgedichtet werden, beschädigte Manschetten einer Prüfung unterziehen und eventuell erneuern.
VI Bremsen erhitzen sich während der Fahrt	7 Ausgleichbohrung im Hauptzylinder verschmutzt	Hauptzylinder reinigen.
	8 Zu wenig Spiel zwischen Bremsfußhebel und Hauptzylinderkolben	Bremsfußhebel einstellen.
	9 Rückzugfedern zu schwach	Stärkere Rückzugfeder einbauen.
	10 Gummiteile durch Verwendung ungeeigneter Flüssigkeiten gequollen	Flüssigkeit ablassen, alle Gummiteile ausbauen, Anlage mit Spiritus gut durchspülen, neue Gummiteile, einschließl. Bodenventil, Ventilsitzring und Bremslichtschalter einbauen.
VII Trotz sehr hohem Fußdruck, schlechte Bremswirkung	11 Bremsbelag durch undichte Radnaben oder Achsschenkelabdichtung verölt	Radnaben und Achsschenkel neu abdichten, Bremsbeläge erneuern (das Abwaschen verölter Beläge mit Benzin oder Petroleum bzw. das Abbrennen verölter Beläge, bringt keine Abhilfe, da derartige Beläge während des Bremsvorganges immer wieder Schmiermaterial ausscheiden).
	12 Absinken des Belagreibwertes (Belag verbrannt oder verbraucht)	Neue Beläge.
VIII Bremse zieht sich von selbst an	13 Ausgleichbohrung im Hauptzylinder ist verstopft. Dieser Fall kann eintreten durch gequollene Manschette, Verwendung ungeeigneter Flüssigkeit oder Veränderung des Bremsfußhebelanschlages	Ausgleichbohrung mit einem 0,5 mm feinen Draht reinigen, Bremsleitung gut mit Spiritus durchspülen, neue Manschette einsetzen, Bremsflüssigkeit einfüllen, Anschlag des Bremsfußhebels nachprüfen und richtig einstellen, damit die Ausgleichbohrung im Ruhestand der Bremse frei ist.

Störung	Ursache	Abhilfe
IX Bremsen ziehen ungleichmäßig	14 Unrunde Bremsringe	Bremsringe ausschleifen bzw. ausdrehen. Die Ringe dürfen dabei nicht zu sehr geschwächt werden, damit sie bei der Bremsung nicht nachgeben können. Eventuell Trommeln erneuern.
	15 Schlechte Bereifung	Abgefahrene Reifen auswechseln.
	16 Bremse verölt	Bremsbeläge erneuern. Die Erneuerung muß an alle Bremsen, mindestens aber achsweise, erfolgen, damit gleichmäßige Reibverhältnisse herrschen.
	17 Bremsschild lose an Achse	Bremsabdeckblech festziehen.
	18 Bremsringe schlagen	Bremsringe ausdrehen.
X Bremsen rattern und neigen zum Blockieren	19 Bremsbeläge sind an den Enden nicht abgeschrägt	Bremsbeläge abschrägen.
	20 Vorstehende Belagnieten	Bremsbeläge erneuern oder neu vernieten.
	21 Schlagende Bremsringe	Ringe ausdrehen.
	22 Rückzugfedern zu schwach	Rückzugfedern erneuern.
XI Quitschende Bremsen	23 Unrunde Bremsringe	Ausdrehen bzw. ausschleifen.
	24 Schlagende Bremsringe	Bremsringe ausdrehen.
	25 Schlecht eingestellte Bremsen	Bremsen einwandfrei nachstellen.
	26 Eingedrungener Schmutz, Staub, Belagende nicht abgeschrägt	Bremsen reinigen, Beläge abschrägen.
	27 Lose Belagnieten	Neu vernieten, eventuell neu belegen.
XII Trotz leichtem Fußdruck aggressive Bremsen	28 Bremsen nicht richtig eingestellt	Bremsen einwandfrei nachstellen.
	29 Bremsschild lose an Achse	Bremsabdeckblech festziehen.



Radbremsen

Beim LKW A680g sind die Vorder- und Hinterachsbremsen verschieden.
Bei den Vorderachsbremsen wird jede Bremsbacke durch einen eigenen, einseitig wirkenden Radbremszylinder betätigt, der die eine Bremsbacke anpreßt und der anderen als Abstützung dient. Die Hinterachsbremse dagegen ist mit einer üblichen Vollbremse ausgerüstet. Sie wird durch einen einzigen Radbremszylinder betätigt. Die von der Anlaufbremsbacke ausgehende Reibungskraft wird über die bewegliche Nachstellung auf die ablaufende Bremsbacke übertragen und wirkt als Anpreßkraft für dieselbe.
Der Ersatz der Bremsbeläge eines einzelnen Rades oder das Ausdrehen einer einzelnen Ringes ist unzulässig. Es sind vielmehr stets beide Hinter- oder Vorderräder gemeinsam instandzusetzen, um eine gleichmäßige Bremswirkung zu erzielen. Auch sei erwähnt, daß verölte Bremsbeläge weder durch Auswaschen noch durch Abbrennen oder Aufrauhen betriebssicher gemacht werden können, da solche Beläge immer wieder das aufgesaugte Öl ausschwitzen.

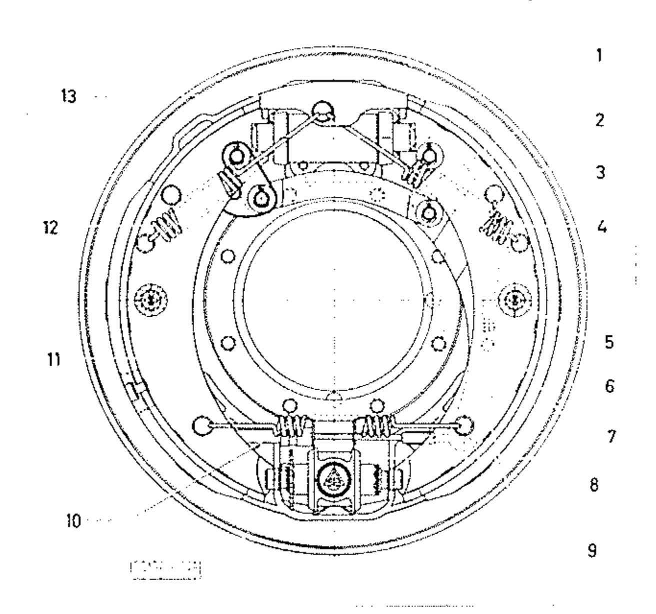


BILD 23: **Hinterradbremse**

1 Radbremszylinder
2 Druckstück
3 Bremsbacke
4 Rückholfeder
5 Druckbolzen
6 Bremsabdeckblech
7 Rückholfeder
8 Bremsnachstellung
9 Kabelhebel
10 Rückholfeder
11 Bremsbacke
12 Rückholfeder
13 Bremsbacken-Abstützblech

Ausbau der Bremsbacken

1. Hier muß zuerst die Radnabe samt Bremsring ausgebaut werden. (Siehe Kapitel "Radnabe-Ausbau" bzw. "Vordere Radlagerung-Ausbau")
2. Federteller durch Drehen aus den Stiften aushaken und samt der darunterliegenden Feder entfernen.
3. Rückholfeder (23/7, 10, 12) mittels Federzange aushängen.
4. Gummistulpen vom Radbremszylinder herunterstreifen und Kolbenklammer auf den Radzylinder aufsetzen.
   Nun lassen sich die Bremsbacken leicht abnehmen.
   Bei den Hinterachsbacken kann jetzt das Handbremsseil leicht aus dem Kabelhebel ausgehakt werden.

Der Einbau der Bremsbacken geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Zu beachten sind folgende Punkte:

a) Die Hinterrad-Bremsbacke mit der Freistellung (23/11) kommt immer nach vorne (in der Fahrtrichtung) Bei den Bremsbacken der Vorderräder sind die Bremsbeläge gleich lang und es gibt keine Freistellung.

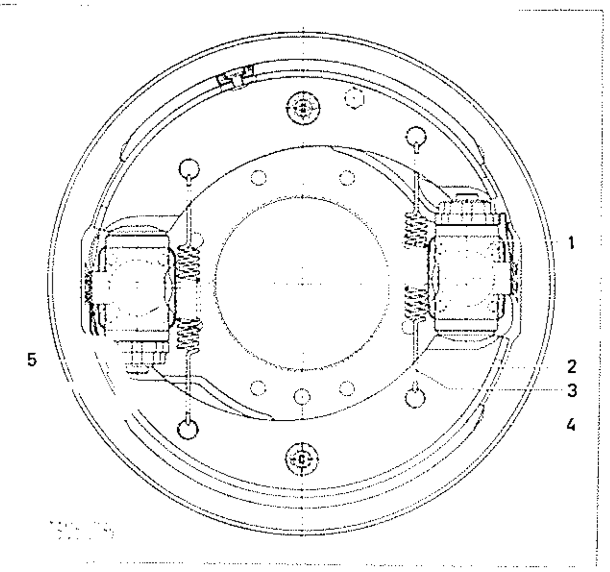


BILD 24: **Vorderradbremse**

1 Radbremszylinder
2 Bremsbacke
3 Rückholfeder
4 Bremsabdeckblech
5 Nachstellmutter

b) Kontrollieren, ob die Befestigungsschrauben zum Bremsabdeckblech festgezogen sind. Gegebenenfalls nachziehen.

c) Vor dem Einbau den Bremsring mit einer Stahlbürste reinigen.

d) Nach der Wiedermontage ist es notwendig, die Bremsanlage zu entlüften

e) Nach dem Zusammenbau die Bremsen neu einstellen.

Instandsetzungsarbeiten

1. Ausgeschlagene oder verbogene Teile erneuern
2. Eingedrückte oder verrostete Bolzen ersetzen
3. Rückzugfeder prüfen, gestreckte oder defekte auswechseln
4. Bremsbackenstütze und -anschlag (23/13) auf Funktionssicherheit prüfen.

Erneuern der Bremsbeläge

1. Bremsbelag vorsichtig abnieten.
2. Bremsbacken sorgfältig reinigen und Grat von Nietlöchern entfernen.
3. Neuen Bremsbelag aufnieten, dabei folgendes beachten:
   a) Der Bremsbelag muß in seiner ganzen Länge auf der Bremsbacke aufliegen und darf seitlich nicht überstehen. Stimmen die Nietlöcher nicht vollkommen überein, so sind die betreffenden Löcher nachzubohren, (Bild 25), nachzusenken und sorgfältig zu entgraten.
   b) Um Risse im Bremsbelag zu vermeiden, sollen die Nieten nicht gehämmert, sondern auf einer Nietmaschine genietet werden. (Bild 26) Mit dem Nieten ist in der Belagmitte zu beginnen und abwechselnd nach beiden Enden fortzufahren.
   c) Nach dem Aufnieten sind die Abschrägungen am Bremsbelag zu kontrollieren.
   Außerdem sind sämtliche erhöhte Stellen und Kanten mit der Feile zu entfernen. Ein Glätten mit Schmirgelpapier ist unbedingt zu unterlassen.

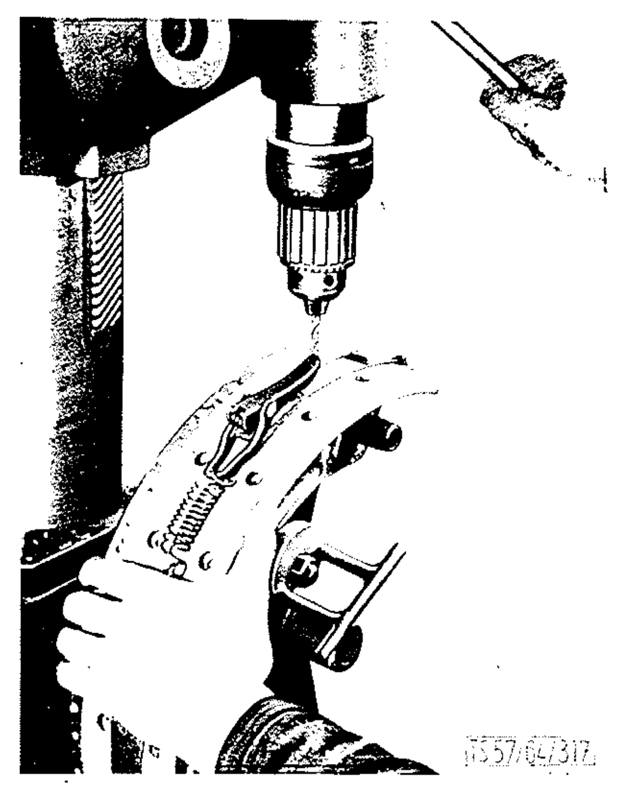


BILD 25: **Nachbohren der Bremsbeläge**

Bremsring

Genauso wichtig wie neue Beläge ist ein tadelloser Zustand der Bremsringe. Nach jedem Neubelägen der Bremsbacken ist es selbstverständlich, daß die Bremsringe genau geprüft werden. Dies wird, wenn keine Spezialmaschine vorhanden ist, am Besten auf einer Drehbank durchgeführt. Sind angefressene oder rauhe Stellen, Rostflecke, Oberflächenrisse oder Rillen vorhanden, so ist es unbedingt notwendig, die Bremsringe auszudrehen, da andernfalls die neuen Beläge in kurzer Zeit zerstört werden.
Um einwandfreien Rundlauf zu erzielen, muß die Radnabe in den Kegelrollen-Außenringen auf der Maschine zentriert werden. Der höchst zulässige Schlag beträgt 0,15 mm.

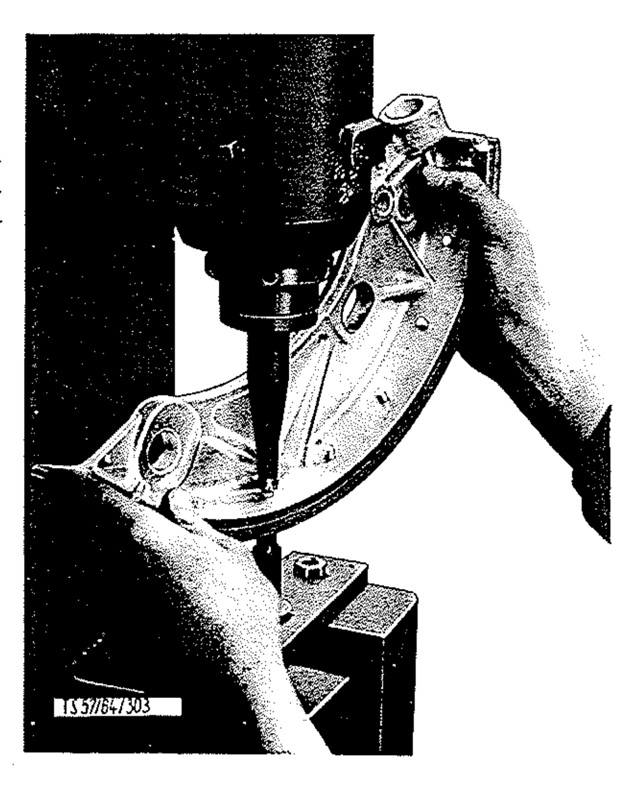


BILD 26: **Aufnieten der Bremsbeläge**

Die Materialabnahme richtet sich in erster Linie nach der Tiefe der etwa vorhandenen Rillen oder nach der Größe der Exzentrizität. In jedem Fall ist gerade nur soviel wegzunehmen, um eine reine Oberfläche zu erzielen. Dies ist deshalb wichtig, weil die thermische und mechanische Beanspruchung der Ringe eine gewisse Wandstärke verlangt, was die Möglichkeit des Ausdrehens der Bremsringe begrenzt. Die zulässige Materialabnahme beträgt 1 mm. Da der Durchmesser im Neuzustand 400 mm beträgt, darf der Ring bis auf 402 mm Durchmesser ausgedreht werden. Bei Überschreiten dieses Maßes muß der Ring ersetzt werden.

Auch ist es wichtig (besonders bei den Vorderrädern), daß die beiden Ringe der Vorder- oder die der Hinterradachse auf den selben Durchmesser ausgedreht werden.

Zu erwähnen ist noch, daß zu ausgedrehten Bremsringen Übermaß-Bremsbeläge gehören, um ein sattes Anliegen an den Bremsring zu gewährleisten.

Einstellen der Bremsen

Fußbremse

Nach dem Aufbocken des Fahrzeuges Lokkern der Handbremse, Prüfung des Bremsgestänges auf Leichtgängigkeit und eventuelles Schmieren desselben kann die Einstellung vorgenommen werden. Zu beachten ist dabei, daß dieser Arbeitsgang bei den vorderen und hinteren Rädern verschieden ist.

Das Nachstellen der Bremsbacken eines Vorderrades erfolgt, da zwei Radbremszylinder pro Rad vorhanden sind und durch jeden nur eine Bremsbacke betätigt wird, an jeder Bremsbacke allein. Gummistopfen bei den entsprechenden Bremszylindern entfernen. Nun wird durch die Öffnung die Nachstellmutter am Bremszylinder mittels eines Schraubenziehers gedreht, bis das Rad blockiert. (Bild 27)

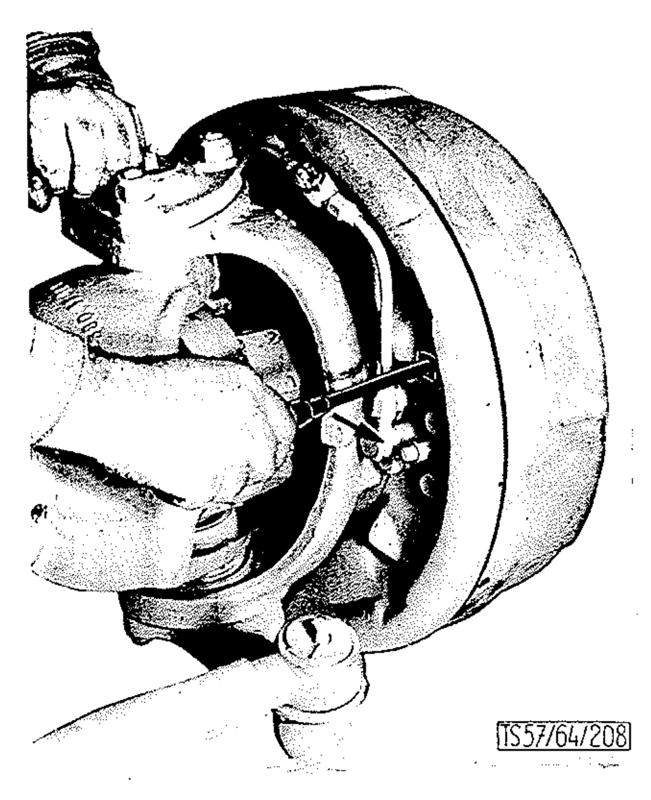


BILD 27: **Nachstellen der Vorderradbremse**

Ist dies geschehen, so wird die Mutter soweit zurückgedreht, bis das Rad gerade aufhört zu schleifen. In gleicher Weise wird mit der zweiten Bremsbacke des betreffenden Rades verfahren und ebenso mit den beiden Bremsbacken des anderen Vorderrades.

BILD 28: **Bremsnachstellung beim Vorderrad**

1 Bremsabdeckblech
2 Rastenrad
3 Gummipfropfen
4 Lenkstockhebel
5 Bremsleitung

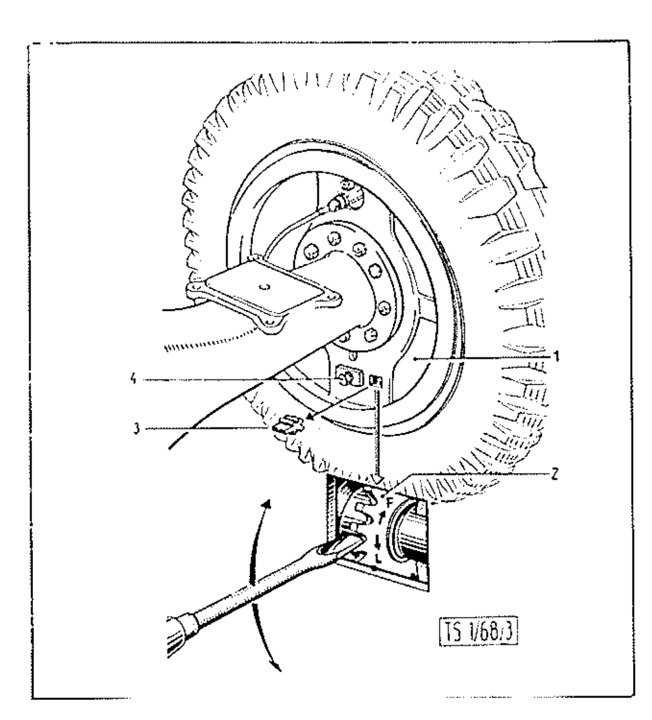


BILD 29: **Bremsnachstellung beim Hinterrad**

1 Bremsabdeckblech
2 Rastenrad
3 Gummipfropfen
4 Feststellschraube

Bei den hinteren Rädern wird zuerst der Gummistopfen aus dem Bremsabdeckblech entfernt, die Befestigungsschraube der Bremsnachstellung (29/4) gelöst und durch leichten Hammerschlag gelockert. Nun wird das Rastenrad mittels Schraubenziehers so lange gedreht, bis die Bremsbacken an der Trommel anliegen und das Rad blockiert. (Bild 29). Jetzt die Befestigungsschraube (29/4) der Bremsnachstellung festziehen und das Rastenrad so weit zurückdrehen, bis das Rad gerade frei läuft. Den Gummistopfen wider einsetzen und auf die gleiche Weise das zweite Hinterrad nachstellen.

Handbremse

Druckluftanlage auf Betriebsdruck, Umstellhahn auf "indirekt" stellen und Verbindungsstange zum Anhänger-Bremsventil (30a/5) lösen. Handbremsseil mit Gabelkopf (30a/2) so verstellen, daß das Bremsgerät bei der 5. Raste des Handbremshebels gerade anspricht und bei der 6. - 7. Raste der Bremsdruck in der Anhängersteuerleitung auf Null abfällt.
Nun die Verbindungsstange zum Anhänger-Bremsventil kuppeln und ihre Länge so einstellen, daß der Bremsdruck in der Anhänger-Steuerleitung bei der 3. Raste des Handbremshebels leicht abfällt und bei der 4. Raste auf Null sinkt. Damit kann, ohne daß der Motorwagen gebremst wird, mittels der Handbremse im 3. Zahn, der Anhänger leicht gebremst werden.

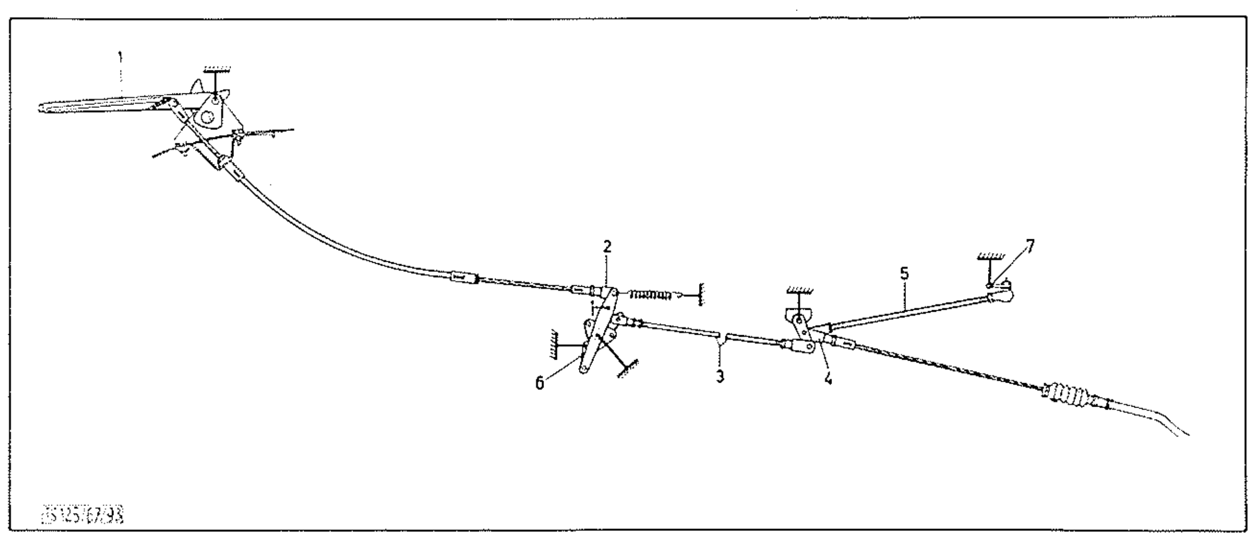


BILD 30a: **Handbremsbetätigung**

1 Handbremshebel
2 Gabelkopf
3 Zugstange
4 Gabelkopf
5 Verbindungsstange
6 Kabel am Bremsgerät
7 Hebel am Anhänger-Bremsventil





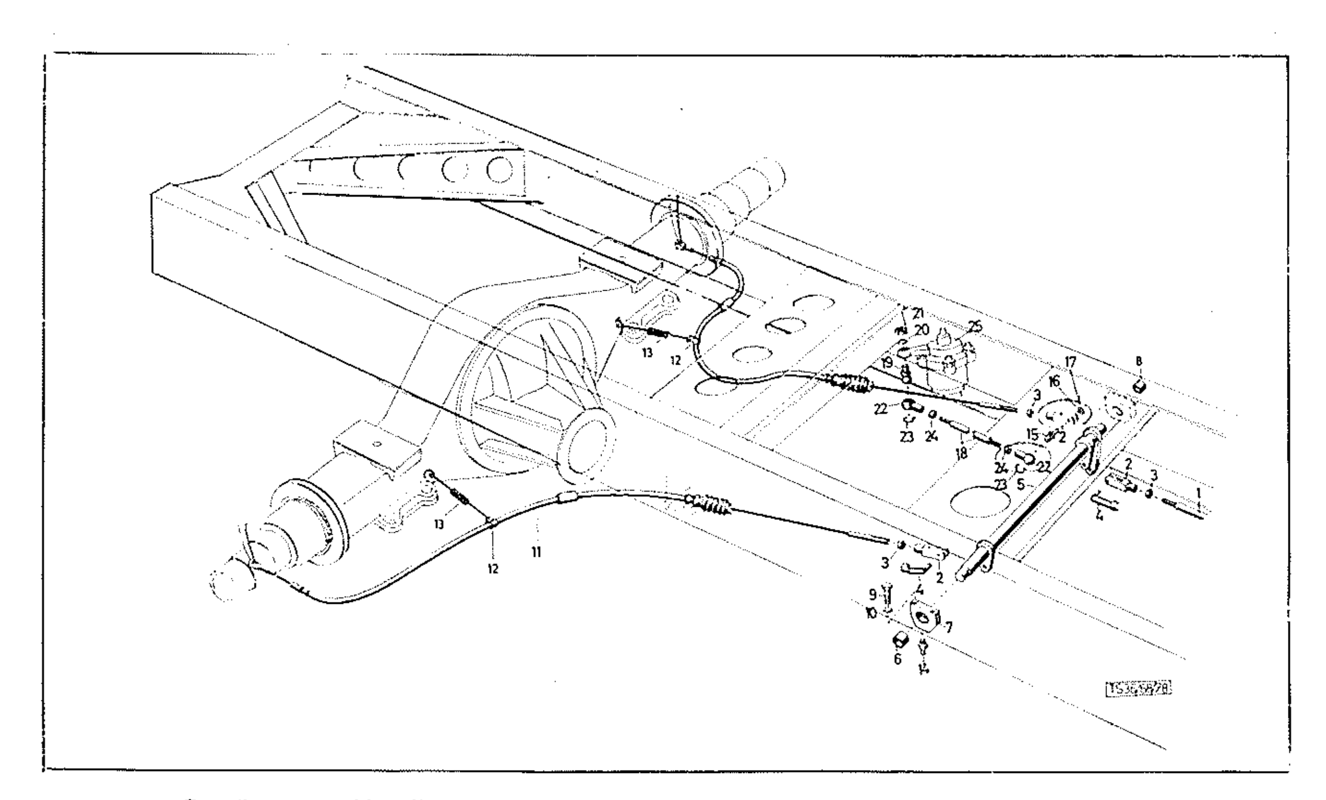


BILD 30: **Gestänge zur Handbremse**

Standprobe

Druckluftanlage entleert
Hinterachse aufgebockt
Länge der Handbremsseile (30a/4) so einstellen, daß bei der 3. Handbremsraste noch keine und bei der 4. Handbremsraste eine spürbare Reibung der Bremsbacken festzustellen ist. Bei der 5. Handbremsraste müssen die Räder blockieren.

1. Handbremshebel ganz lockern, Verbindungsbolzen (30/4) zwischen der Zugstange (30/1) an der hinteren Welle (30/5) herausziehen und folgende Kontrolle durchführen:
   Am Hebel der hinteren Welle ziehen, bis die Bremsseile (30/11) gespannt sind, ohne daß dabei die Bremskabelhebel (23/9) ansprechen. In dieser Lage versuchen, den Verbindungsbolzen wieder einzuführen. Bei richtig eingestellter Fußbremse und Länge der Bremsseile muß dies gelingen. Andernfalls versuche man die Fußbremse (Bremsbacken) knapper einzustellen, unter gleichzeitiger Verlängerung der Bremsseile. Dieser Vorgang erklärt sich aus der Tatsache, daß in Ruhelage die Bremsbacken auf dem Stützblech (23/13) aufliegen müssen.
2. Ausgleichhebel und Zugstange wieder verbinden und kontrollieren, ob in der fünften Raste die hinteren Räder blockieren.

3. Motor anlassen und warten, bis das Druckluftmanometer einen Druck von 6 atü anzeigt. Bei diesem Druck um Behälter kontrollieren, ob die Räder noch immer frei laufen. Andernfalls Verbindungsgestänge des Bremshandhebels und Druckstange zur Fußbremse mit Druckluft-Servo-Bremsgerät kontrollieren.

Prüfen der Bremswirkung

Das endgültige Prüfen der Bremse geschieht auf der Straße, da nur ein Straßentest die zuverlässige Beurteilung der Bremswirkung gestattet. Er trägt auch allen anderen Faktoren, die bei einem aufgebockten Wagen nicht festzustellen sind, Rechnung, wie:

a) Falsch ausgerichtete Vorderräder
b) Ungleich starke Wagenfedern, einseitig defekte Stoßdämpfer
c) Mechanische Fehler an der Radaufhängung, lose Federbügel, gebrochene Federzentrierbolzen, lose Bremsabdeckbleche, Radlager mit übermäßigem Spiel.
d) Zustand und Luftdruck der Reifen, verschieden stark abgenutzte Reifenlaufflächen oder ungleichmäßiger Reifendruck.
e) Dynamische Lastverschiebung beim Bremsen..

Bevor der Test durchgeführt wird, muß der Luftdruck der Bereifung kontrolliert und gegebenenfalls richtiggestellt werden. Der Test selbst soll auf einer verkehrsarmen und ebenen Straße durchgeführt werden. Letzteres, weil gewölbte Straßen Unterschiede verursachen können. Je nach der Neigung des Fahrzeuges wird das stärker belastete Räderpaar eine größere Bremswirkung ausüben können und dementsprechend das Fahrzeug nach dieser Seite ziehen. Der Test selbst muß gefühlsmäßig durchgeführt werden, um das Verhalten des Fahrzeuges beim Bremsen festzustellen. Eine richtig eingestellte Bremse darf das Fahrzeug weder nach links noch nach rechts ziehen.

Gesetzliche Vorschriften bei Bremsprüfungen (Schweiz)

Die Betriebsbremse (Fußbremse) hat auf trockener Asphaltstraße, vollbelastetem Fahrzeug und einer Geschwindigkeit von V = 30km/h, eine Verzögerung von 5,5m/sec^2 zu ergeben (max. Pedalkraft = voll ausgesteuerte Druckluft). Zu diesem Zweck ist der Umstellhahn (1/8) auf "direkt" zu stellen und bei der Abbremsung darauf zu achten, daß die Fußkraft nur so groß ist,

um die beiden Zeiger des Doppelmanometers gerade auf Überdeckung zu bringen.

Bei der Hilfsbremse (Feststellbremse) gelten die gleichen Prüfbedingungen, nur muß hier die Verzögerung $3 m/sec^2$, bei entleerter Druckluftanlage, betragen.

Um diese Prüfung vorzunehmen, gibt es verschiedene Möglichkeiten, wovon wir kurz die zwei gebräuchlichsten beschreiben.

I Feststellung der Bremswirkung auf Grund des zurückgelegten Bremsweges

II Messen der Höchstbremsverzögerung mittels Siemens-Bremsmessers mit nachträglicher Umrechnung in mittlere Bremsverzögerung

Bremsprüfung an Hand des zurückgelegten Weges

Diese Methode ist ganz einfach und kann ohne besondere Meßapparate durchgeführt werden.

Dazu wird das Fahrzeug auf ebener Straße aus einer genau abgelesenen Geschwindigkeit (richtiggehendes Tachometer) und ab einem vorher festgelegten Punkt abgebremst. Nun wird der Bremsweg zwischen Anfang der Bremsung und Stillstand des Fahrzeuges gemessen.

Die mittlere Bremsverzögerung kann mittels der Formel $b = \frac{V^2}{26.s}$

ermittelt werden. In dieser Formel sind
$b = m/sec^2$ $V = km/h$ $s = m$
oder kann aus der folgenden Tabelle abgelesen werden.

TABELLE 3 : **Bestimmung der Verzögerung an Hand des Bremsweges**

Verzögerung in m/sec^2	Bremsweg bei 30km/h
5,5	6,3 m
3	11,5 m

Hier sei auch gleich darauf hingewiesen, daß das Feststellen des Bremsweges an Hand der Bremsspur falsch ist. Wir weisen darauf hin, daß die Bremswirkung am größten ist, wenn die Räder kurz vor dem Blockieren sind, also noch keine Bremsspur hinterlassen. Blockieren sie dann wirklich, was nach Möglichkeit zu vermeiden ist, so ergibt sich kein richtiges Bild des Bremsweges und somit der Bremswirkung.

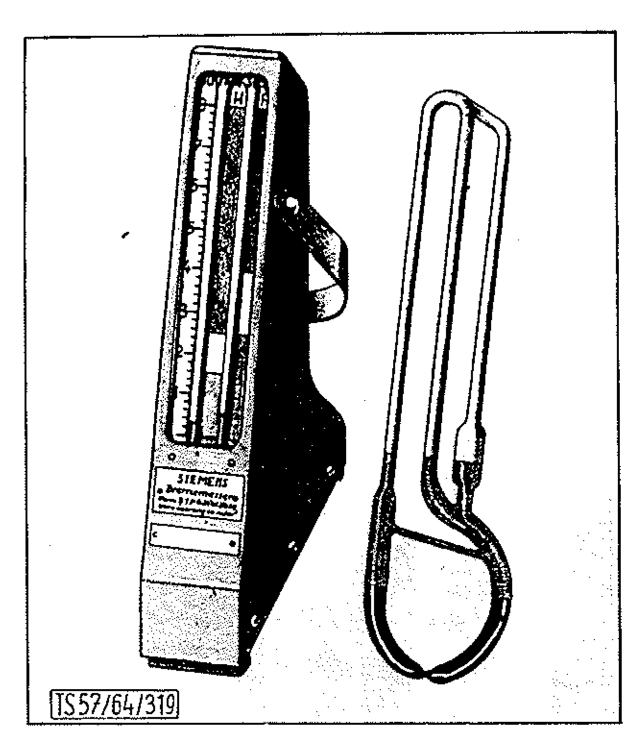
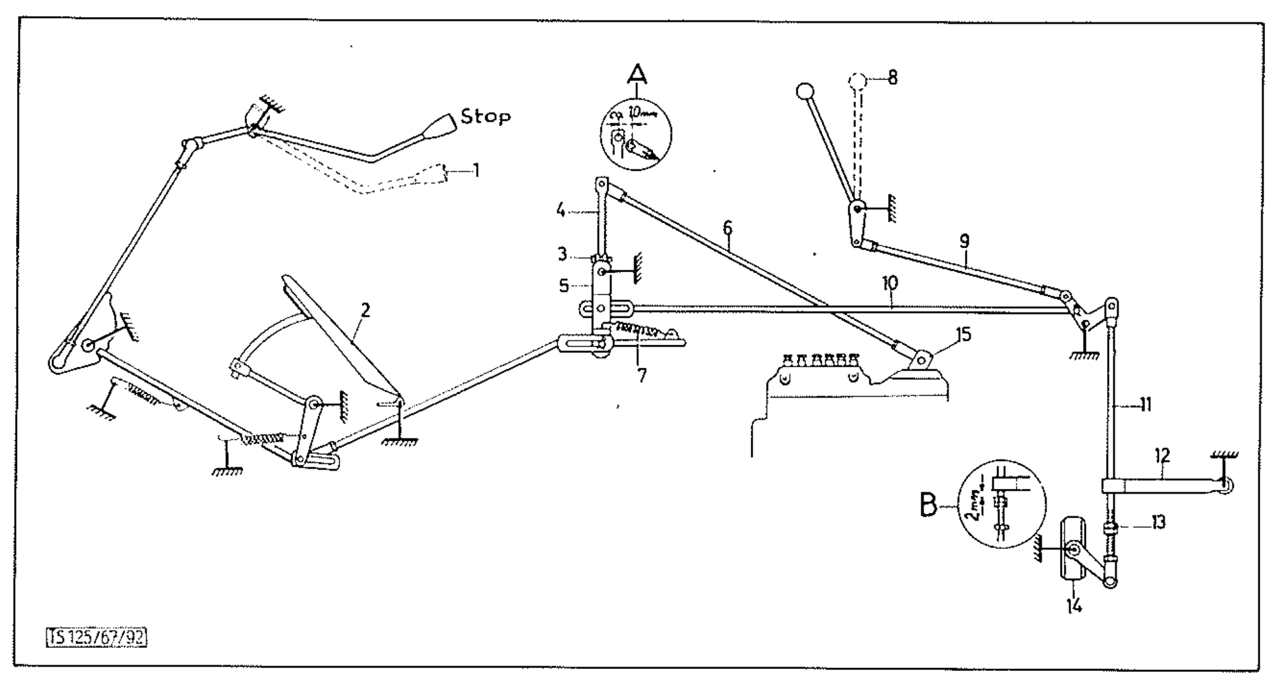


BILD 31: **Siemens-Bremsprüfgerät**

Prüfen mittels Siemens Prüfgerät

Bei der Messung der Bremsverzögerung wird der Apparat einfach in Fahrtrichtung auf den Boden des Fahrzeuges gestellt, wobei zur Erhöhung der Standfestigkeit die am unteren Teil des Gerätes befindlichen Füße seitlich ausgeschwenkt werden. Das Ablesen des Höchststandes kann am Steigrohr, das durch die dunkle Flüssigkeit benetzt wird, erfolgen. Der gemessene Wert ist der Höchstwert. Der Mittelwert wird ermittelt, indem der Höchstwert mit 0,8 multipliziert wird.

BILD 32 : **Auspuffbremse**



Motorbremse

Vor dem Einstellen der Motorbremse ist es notwendig, das mit in Verbindung stehende Gasgestänge richtig einzustellen.

1. Handfahrhebel (33/1) und Trittplatte mit Fahrfußhebel (33/2) in Stop-Stellung.
2. Klemmschraube (33/3) lockern.
   Den Klemmhebel (33/5) mit der Umlenkwelle (33/4) so fixieren, daß bei Stopanschlag des Einspritzpumpenhebels (33/15) zwischen Zugstange (33/6) und Umlenkwelle (33/4), ein Abstand von ca. 10mm (Detail "A") verbleibt und die Zugfeder (33/7) entspannt ist.
3. In dieser Stellung die Klemmschraube (33/3) festziehen. Handfahrhebel in Leerlaufstellung einrasten, Motor starten und Leerlaufdrehzahl kontrollieren. (800 - 1200 U/min)
   Eventuell die Länge der Zugstange (33/6) entsprechend der Drehzahlabweichung verändern.
4. Handhebel zur Motorbremse (33/8) senkrecht stellen und die Länge der Verbindungsstange so einstellen, daß in dieser Stellung der Einspritzpumpenhebel (33/15) über die Verbindungsstange (33/10) und der Umlenkwelle (33/4) auf Null-Förderung gebracht wird.
5. In dieser Stellung wird die Auspuffbremse (33/14) geschlossen und die Schubstange (33/11) mit dem Hebel verbunden.
   Die beiden Mitnehmermuttern (33/13) sind auf ein Spiel von 2mm (Detail "B") zum Rückstellhebel (33/12) einzustellen.
   Bei richtig eingestellter Motorbremse muß der Motor nach Betätigung des Motorbremshebels und anschließendem Auskuppeln des Motors wieder mit Leerlaufdrehzahl weiterdrehen.

BILD 33 : **Fahrhebelgestänge**

1 Handfahrhebel
2 Fahrfußhebel
3 Klemmschraube
4 Umlenkwelle
5 Klemmhebel
6 Zugstange
7 Zugfeder
8 Handhebel zur Motorbremse
9 Zugstange
10 Verbindungsstange
11 Schubstange
12 Rückstellhebel der Kupplung
13 Mitnehmermutter
14 Motorbremse
15 Einspritzpumpenhebel

Lenkung - Direction

Lenkung

Lenkungstyp	ZF-Gemmer GD68
Ausführung	3 Zahnlenkrolle
Übersetzung	28,4 : 1
Nutzbarer Lenkausschlag	92°

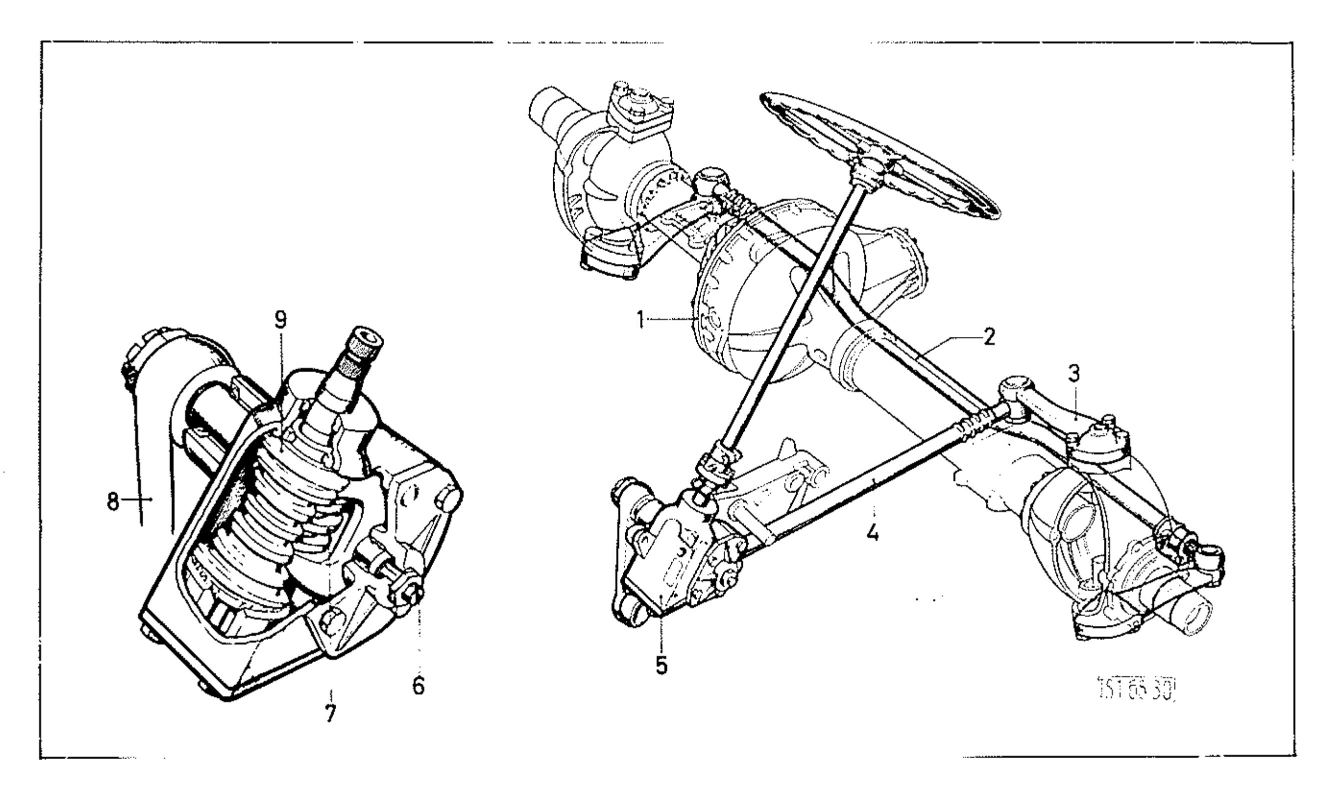


BILD 1: **Lenkung**

1 Vorderachsantrieb
2 Spurstange
3 Lenkhebel
4 Schubstange
5 Lenkgetriebe
6 Einstellschraube
7 Lenkrolle
8 Lenkstockhebel
9 Lenkschnecke

Die Lenkung mit dem Lenkgestänge ist einer der wichtigsten Teile des Fahrzeuges. Daher müssen die Arbeiten an den Lenkungsteilen mit der größten Sorgfalt durchgeführt werden, um die Betriebssicherheit des Fahrzeuges zu gewährleisten.

Ausbau

1. Klemmschraube des Lenkspindel-Kupplungsflansches lösen.

2. Lenkungsbock abmontieren.
   a) Kronenmutter zum Kugelzapfen am Lenkstockhebel entsplinten, abnehmen und Kugelzapfen mittels Vorrichtung-KUKKO 204/2 herausdrücken.
   b) Rückholfeder des Brems- u. Kupplungshebels aushängen.

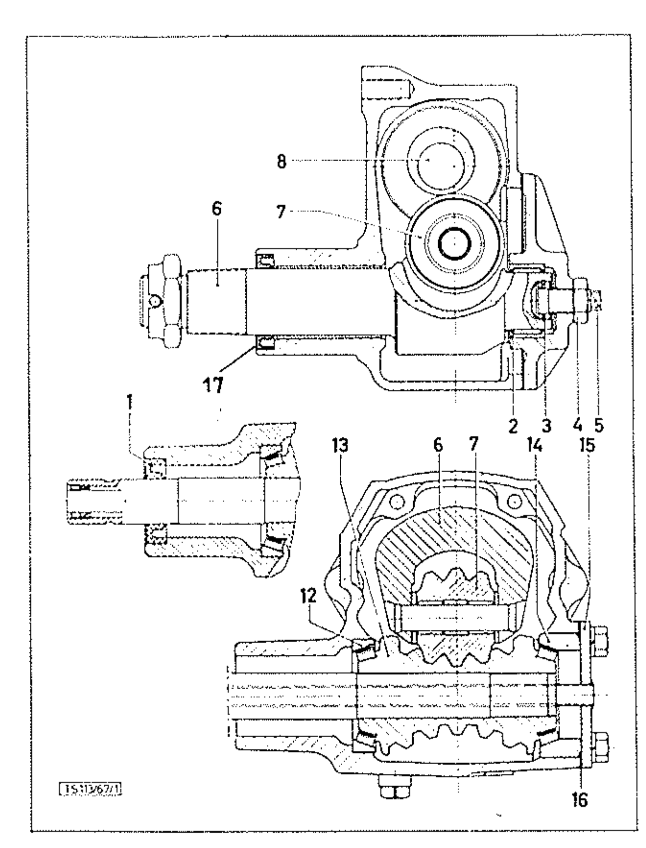


BILD 2: **Lenkgetriebe**

1 Radialdichtung
2 Nadellager
3 Seegerring
4 Gegenmutter
5 Einstellschraube
6 Lenkrollenwelle
7 Lenkrolle
8 Lenkspindel
12 Rollenlaufring
13 Schnecke
14 Nachstellring
15 Nachstellflansch
16 Einstellscheiben
17 Simmerring

c) Gabelköpfe vom Bremsfuß- und Kupplungshebel lösen, Bolzen entsplinten und herausziehen.

d) Klemmbolzen zu den Stößeln mit Fußplatte lösen und Stößeln herausziehen. Brems- und Kupplungshebel abmontieren.

e) Befestigungsmuttern des Lenkungsbockes abschrauben und letzteren samt Lenkung aus dem Wagen herausziehen.

5. Stellung des Lenkstockhebels auf der Lenkrollenwelle kennzeichnen. (falls nicht vorhanden.)

6. Kronenmutter vom Lenkstockhebel entsplinten, abschrauben und letzteren mit Vorrichtung KUKKO 204/3 herunterziehen
Der Lenkstockhebel darf auf keinen Fall mit einem Hammer heruntergeschlagen werden.

7. Lenkung vom Lenkungsbock abschrauben und herausziehen.

Zerlegen der Lenkung

a) Öl aus der Einfüllöffnung ablassen.

b) Seitlichen Gehäusedeckel losschrauben, Gegenmutter (2/4) der Nachstellschraube (2/5) entfernen und letztere soweit hineindrehen, bis der Gehäusedeckel sich abhebt.

c) Lenkrollenwelle (2/6) aus dem Gehäuse herausziehen. Ein weiteres Zerlegen der Lenkrollenwelle darf nur im ZF-Werk Schwäbisch Gmünd durchgeführt werden.

d) Den Nachstellflansch (2/15) losschrauben und samt Ausgleichsdichtungen (2/16) abnehmen. Nun läßt sich die Schnecke mit Lenkspindel nach unten herausziehen.

e) Falls notwendig, den Rollenlaufring (2/12) ausziehen.

Zusammenbau der Lenkung

1. Oberen Rollenlaufring (2/12) des Kegelrollenlagers mittels Setzer in das Gehäuse treiben.

2. Rollenkränze einfetten und auf die Lagerstellen der Schnecke (2/13) schieben.

3. Radialdichtung (2/1) mit Hilfe eines Setzers in den Hals des Lenkungsgehäuses einbauen.

4. Schnecke mit Lenkspindel in das Gehäuse einführen.
5. Nachstellring (2/14) zum unteren Rollenkranz mittels Setzer eintreiben.
6. Schrauben des Nachstellflansches (2/15) mit Ausgleichscheiben dazwischen vorsichtig anziehen. (Siehe Einstellen der Schneckenlagerung)
   Simmerring (2/17) eintreiben, Schlupfhülse in den Simmerring einführen.
7. Lenkrollenwelle (2/6) schmieren und in das Gehäuse einführen.
8. Nachstellschraube (2/5) in die Lenkrollenwelle einsetzen, Führungsscheibe nachschieben und mit Seegerring (2/3) fixieren.
9. Nadellager (2/2) in den Gehäusedeckel einpressen und dessen Paßflächen mit Dichtungsmasse bestreichen. Dichtung einlegen und Deckel auf die Nachstellschraube aufschrauben bzw. in den Deckel einschrauben und festziehen.
10. Lenkstockhebel gemäß Markierungen aufsetzen und die Befestigungsmutter mit einem Drehmomentenschlüssel festziehen und versplinten.
    Das Drehmoment beträgt 40 mkg
    Der Lenkstockhebel selbst darf nicht mit einem Hammer aufgeschlagen werden.
11. Spiel zwischen Schnecke und Doppellenkrolle einstellen. (Siehe Nachstellen des Lenkungsspieles).
12. Lenkgehäuse mit Hypoid-Getriebeöl bis zum Rand füllen.

Einbau der Lenkung

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Nachstellen des Lenkspieles

Das Lenkgetriebe besteht aus Globoidschnecke (2/13) und Lenkrolle (2/7).
Die Globoidschnecke ist im Gehäuse in zwei Kegelrollenlagern gelagert, während die Lenkrolle auf zwei Nadellagern in der Lenkrollenwelle eingebaut ist.
Da erfahrungsgemäß die Abnützung hauptsächlich im Bereich der Geradeausfahrstellung auftritt, ist aus diesem Grund der Teilkreis-Durchmesser des Globoid-Schneckenprofils etwas größer als der Schwenkkreis-Durchmesser der Doppellenkrolle. Damit ist es möglich, den Mittelbereich stets spielfrei zu halten, ohne in den Endstellungen ein Klemmen hervorzurufen.

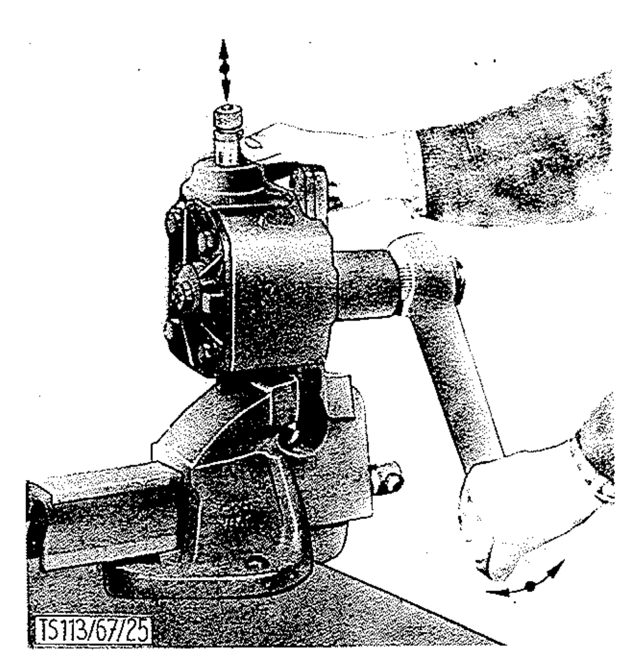


BILD 3: **Prüfen der Schneckenlagerung**

Das außerhalb des Mittelbereiches vorhandene Spiel ist normal und stört nicht, weil die Lenkrolle durch den Gegendruck der Räder gegen die Schnecke gedrückt wird. Dagegen ist diese Tatsache beim Nachstellen des Lenkspieles besonders zu berücksichtigen. Diese Arbeit muß daher immer bei geradeausgerichteten Rädern erfolgen.

Die Lenkrolle ist im Verhältnis zur Schnecke seitlich versetzt eingebaut. Durch Hineinschieben der Lenkrollenwelle wird das, durch Verschleiß entstandene Spiel, zwischen Schnecke und Lenkrolle, verringert. Das Verschieben der Welle wird durch eine Nachstellschraube vorgenommen.
Es sei darauf hingewiesen, daß Flatterneigung der Vorderräder niemals durch die Lenkung verursacht wird. Versuche, sie durch knappe Einstellung der Lenkung zu unterdrücken, haben nur kurzzeitigen Erfolg und schädigen das Lenkgetriebe.

Grundsätzlich sind alle Einstellungen mit aufgebockter Vorderachse und vom Lenkstockhebel abgenommener Schubstange vorzunehmen. Bevor jedoch ein Nachstellen am Lenkgetriebe vorgenommen wird, überzeuge man sich von der Natur und Lage des zu behebenden Spieles. Es gibt zwei mögliche Spielarten:

a) Spiel der Schnecke in ihren Lagern
b) Spiel zwischen Schnecke und Doppellenkrolle.

Bevor das Spiel zwischen Schnecke und Doppellenkrolle (b) eingestellt werden kann, muß vorher überprüft werden, ob die Schneckenlagerung (a) spielfrei ist. Dazu muß das Lenkrad etwa eine Umdrehung von der Geradeausfahrt nach rechts gedreht werden. In dieser Stellung kann die Schnecke nicht durch die Doppellenkrolle einseitig in ihre Lagerung gedrückt werden und so eine Spielfreiheit vortäuschen.
Das Spiel der Schneckenlagerung wird festgestellt, indem man den Lenkstockhebel hin- und her drückt und mit einem Finger das Längsverschieben der Lenkspindel am Lenksäulenausgang bzw. bei geteilter Lenkspindel am Lenksäulenstummel kontrolliert. (Bild 3)

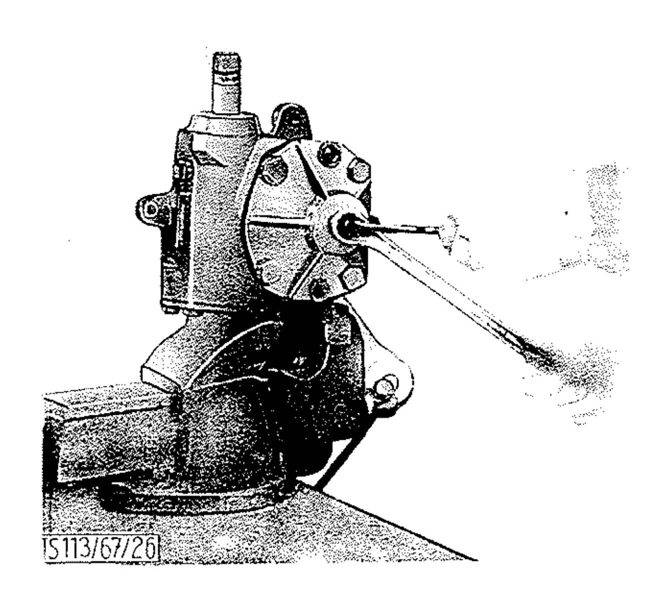


BILD 4: **Einstellen der Doppellenkrolle**

a) Einstellung der Schneckenlagerung

Nachstellflansch (2/15) abflanschen (Öl abfangen) und soviel Ausgleichdichtungen (2/16) entfernen, als Längsspiel vorhanden ist. Bei Wiedermontage des Deckels, unter dauerndem Drehen der Lenkspindel, die Schrauben vorsichtig über Kreuz festziehen.

Keinesfalls darf die Lenkung dabei stramm gehen. Gegebenenfalls muß wieder eine Ausgleichdichtung hinzugefügt werden.
Bei eventuellem Klemmen mit einem Hammer ein paar Schläge auf das Gehäuse geben, damit sich die Lager setzen. Hilft das nicht, so müssen die Ausgleichscheiben verstärkt werden.
Die Schnecke ist richtig eingestellt, wenn das Drehmoment an der Lenkspindel 3-6 cmkg beträgt.
Erst nach dem Überprüfen und eventuellem Einstellen des Spieles "a", kann das Spiel zwischen Schnecke und Doppellenkrolle geprüft und, wenn notwendig, eingestellt werden.

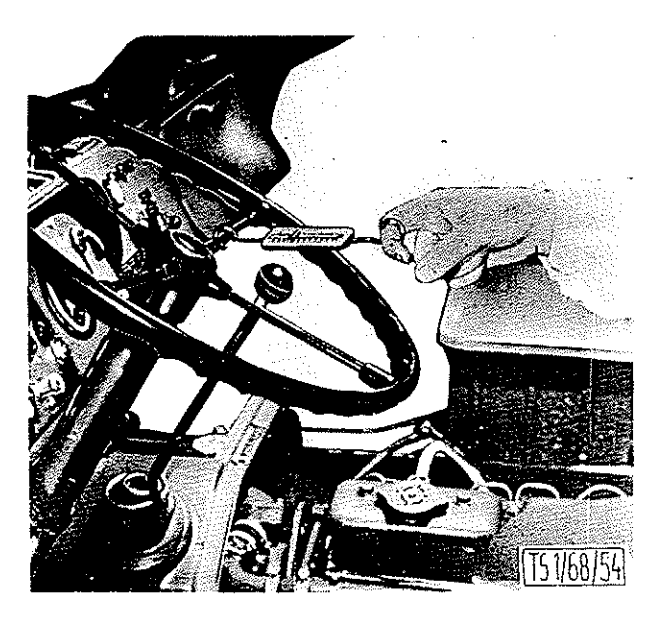


BILD 5: **Drehmoment an der Lenkspindel messen**

b) Einstellen des Spieles zwischen Schnecke und Doppellenkrolle

Diese Prüfung erfolgt immer in Geradeausstellung (Mittellage des Lenkrades).
In dieser Lage überprüft man durch Festhalten der Lenkspindel und Hin- und Herdrücken am Lenkstockhebel, ob Spiel zwischen Schnecke und Rolle vorhanden ist. (Bild 3)

Bei vorhandenem Spiel wird die Gegenmutter (2/4) gelöst und die Nachstellschraube (2/5) so weit hineingedreht, bis kein Spiel mehr vorhanden ist. Anschliessend die Gegenmutter festziehen (Bild 4) und Lenkrad mit einem Finger nach beiden Richtungen durchdrehen. Bei richtig eingestellter Lenkung darf nur im Mittelbereich eine leichte Hemmung (GD68, 25-30cmkg) spürbar sein. Andernfalls die Einstellung korrigieren.

Anzugsmomente

Lenkstockhebel-Befestigungsmutter	40 mkp
Lenkrad-Befestigungsmutter	8-9 mkp

Vorderachse - Train avant

Vorderachse

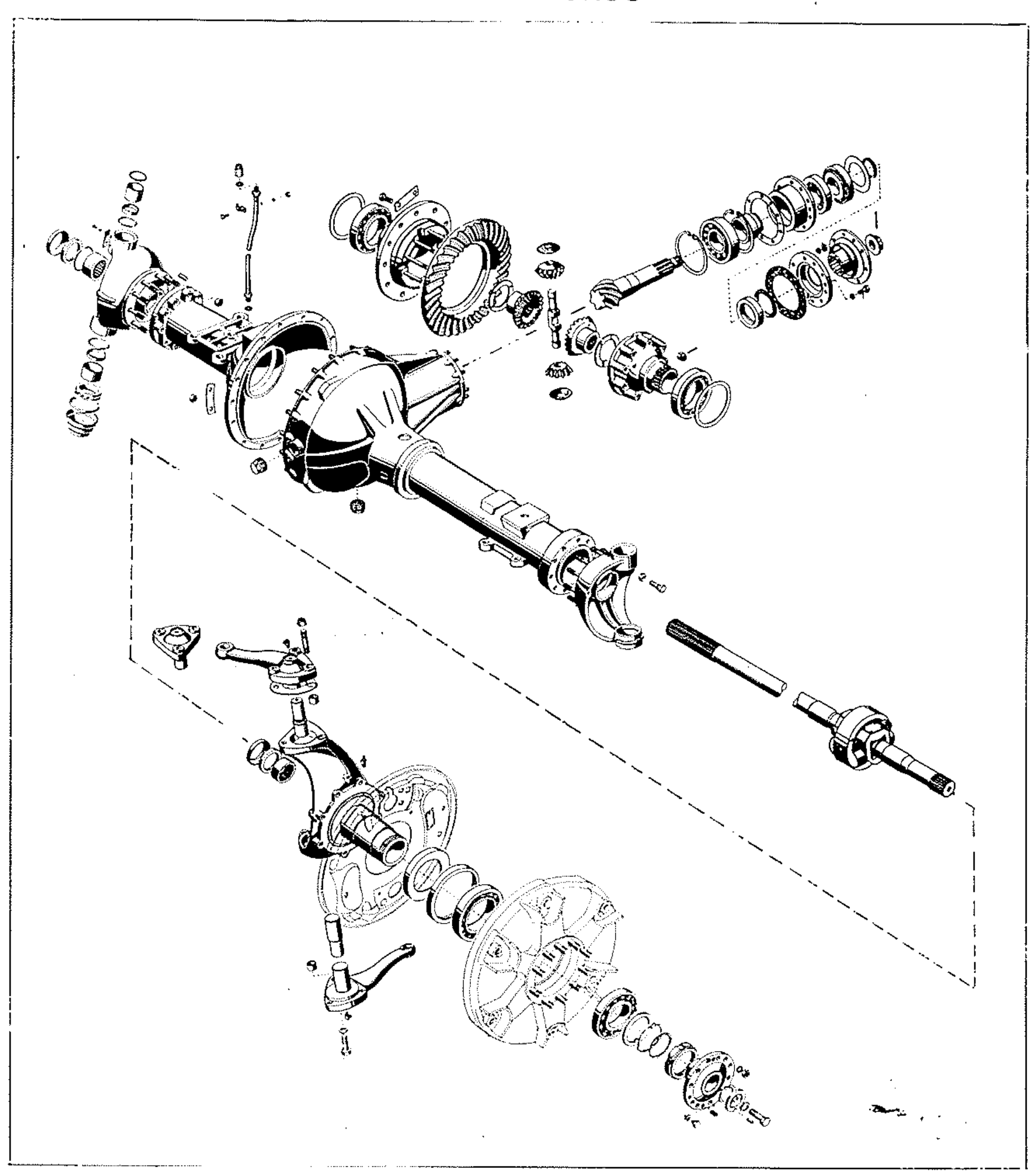


BILD 1: Explosivzeichnung der Vorderachse

Technische Daten

Vorderachse	Treibachse mit Hypoidkegeltrieb
Vorderachsübersetzung	6,17
Vorderachsantrieb	vom Verteilergetriebe aus über Gelenkwellen angetrieben, mittels Druckluft eingeschaltet
Spur	1800 mm
Vorspur	0-4 mm
Radsturz	1° 30'
Nachlauf	2°
Spreizung	6° 30'
Größter Radeinschlag	40° innen
Stoßdämpfer	Fichtel u. Sachs, Teleskop-Stoßdämpfer

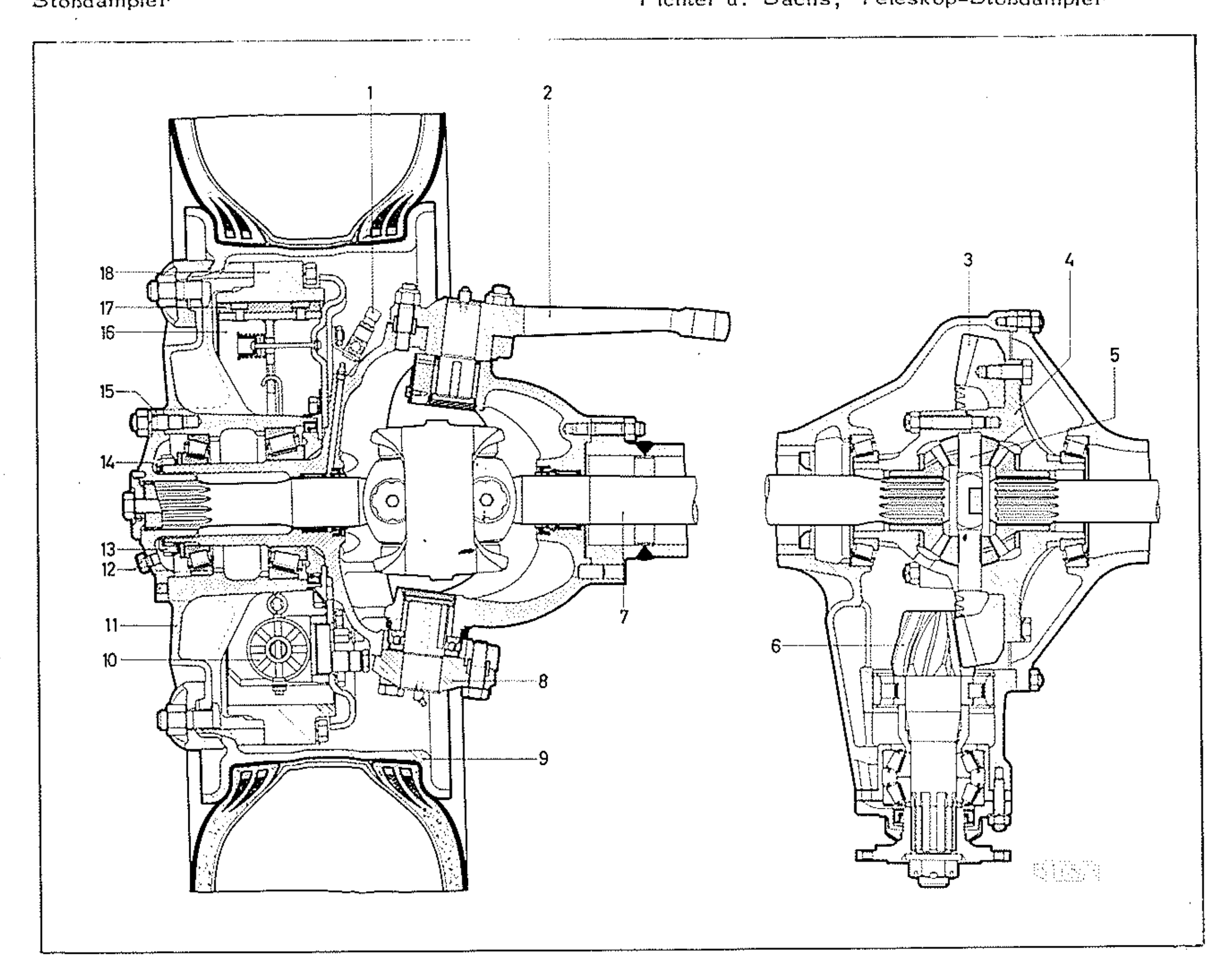


BILD 8: **Vorderachse**

1 Bremsdruckleitung
2 Lenkhebel
3 Tellerrad
4 Ausgleichsgehäuse
5 Ausgleichsstern
6 Kegelritzel
7 Gelenkwelle
8 Spurstangenhebel
9 Trilex-Felge
10 Radbremszylinder (90° verdreht)
11 Radnabe
12 Verschlußschraube
13 Nutmutter
14 Einstellscheiben
15 Mitnehmerflansch
16 Bremsbacke
17 Bremsbeläge
18 Bremsring

Ausbau

1. Rahmen vorne aufbocken
2. Unter der Vorderachse einen fahrbaren Wagenheber einführen und anheben
3. Räder und Gelenkwellenflansch abmontieren
4. Bremsleitungen zu den Radbremszylindern lösen und Bremsflüssigkeit in einem sauberen Gefäß auffangen. Entlüftungsschlauch abschellen.
5. Lenkschubstange am Lenkhebel lösen. Beim Herausdrücken des Kugelzapfens die Vorrichtung Kukko 204/2 verwenden (Bild 9)
6. Vorderfederbügel lösen, Wagenheber senken und samt Vorderachse hervorziehen.

Einbau

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Das Festziehen der Radmuttern erfolgt mit einem Moment von 27mkg. Nach dem Anschließen der Bremsleitung muß die Bremsanlage entlüftet werden (siehe Bremsanlage, Entlüftung). Nach der ersten Fahrt sind die Nyloc-Muttern der Federbügel nachzuziehen.

Vorderfedern

Ausbau

1. Rahmen beiderseits hinter den Vorderfedern aufbocken.
2. Vorderfederbügel abschrauben und entfernen.
3. Aus dem Vorderfederbock die Fixierschrauben zum Federbolzen lösen und herausziehen. Die entsicherten Federbolzen heraustreiben und Distanzscheiben abfangen.
4. Dasselbe bei den hinteren Federlaschen wiederholen.
5. Bei Spiel der Federlasche deren Lagerung kontrollieren. Dazu die Fixierschraube lösen, entfernen und den Federbolzen heraustreiben.

Einbau

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Montagehinweise

a) Die Federspannplatten müssen so montiert werden, daß die schräg gefräste Aussparung für den Stoßdämpfer nach oben zusammenläuft (Bild 10).
b) Die Federbolzen sind an einem Ende mit Abflachungen versehen, die nach außen liegen müssen. An diesen Abflachungen kann ein Schlüssel angesetzt und der Federbolzen so gedreht werden, daß die Kerbe im Bolzen mit der Bohrung für die Fixierschraube fluchtet.

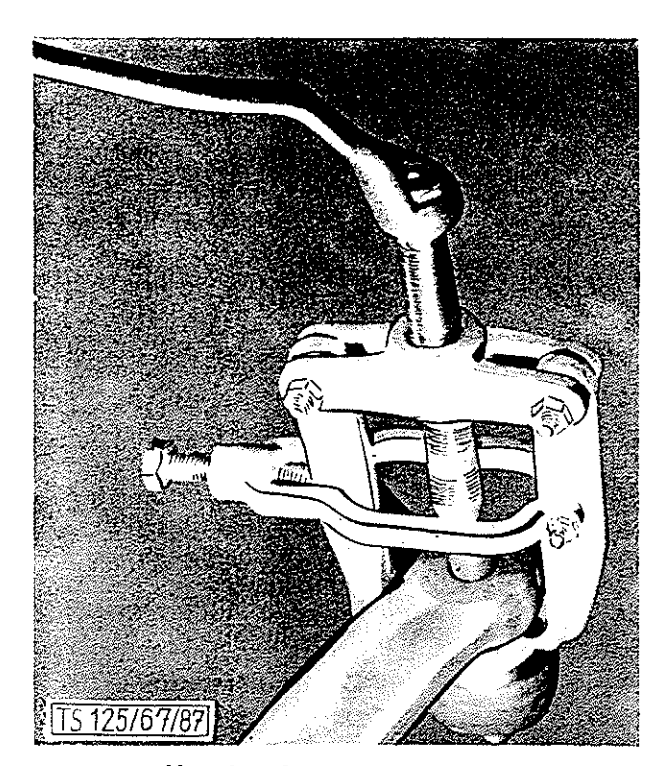


BILD 9: **Kugelzapfen mittels Vorrichtung herunterdrücken**

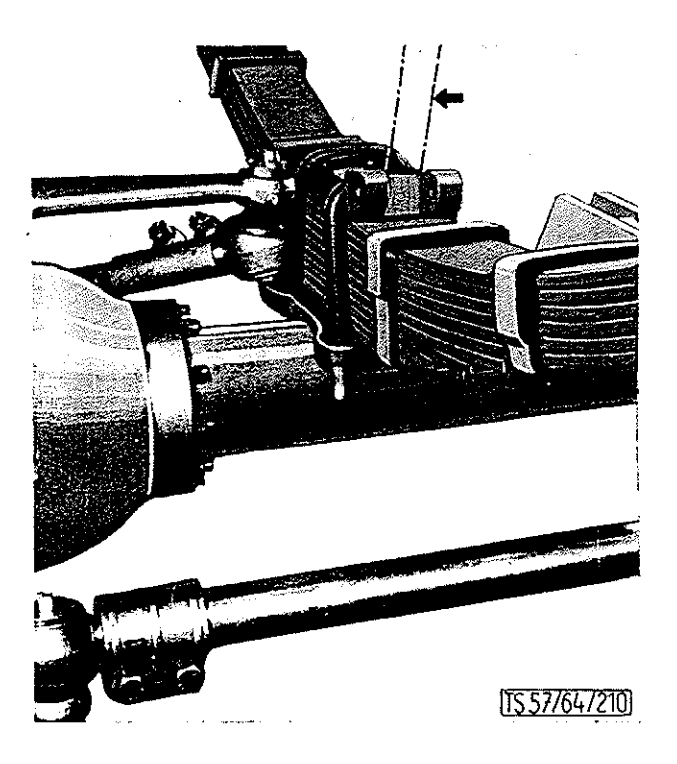


BILD 10: **Stellung der Federspannplatten**

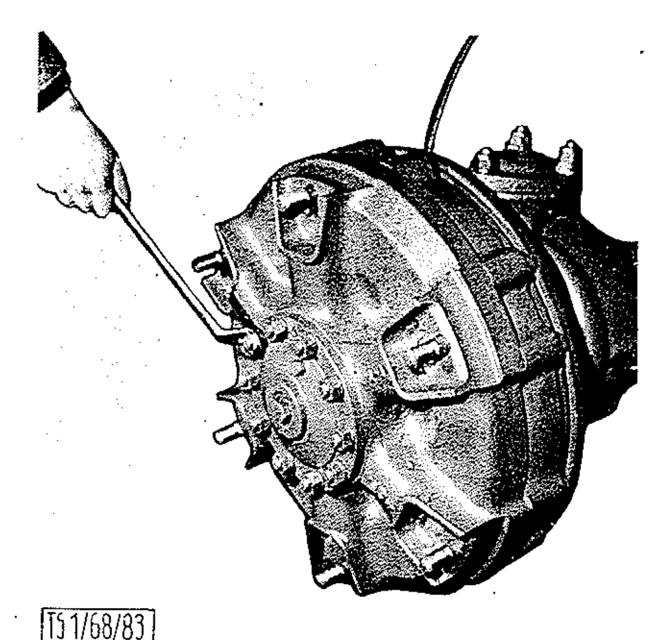


BILD 11: **Mitnehmerflansch abmontieren**

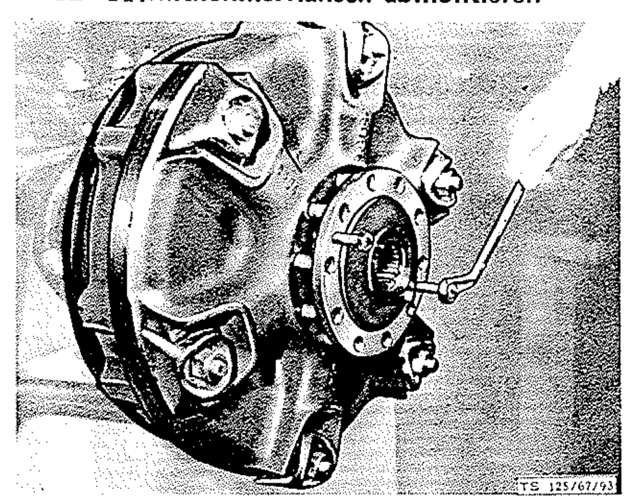


BILD 11A:

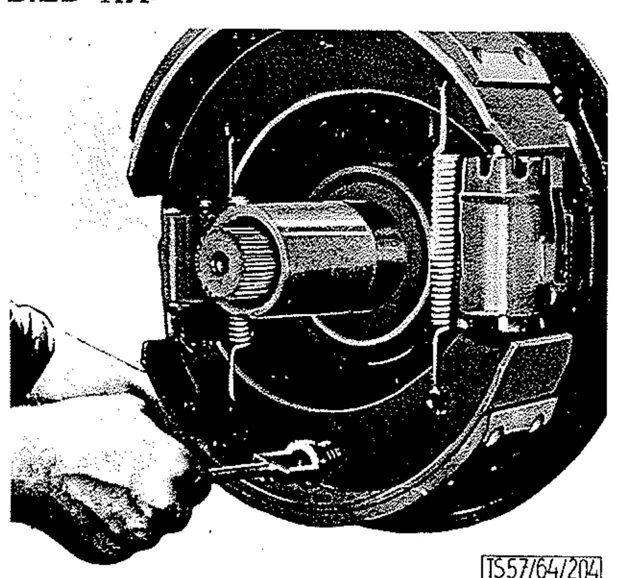


BILD 12: **Abnehmen der Bremsbackenhalterung**

Vordere Radlagerung

Ausbau

1. Vorderachse aufbocken.
2. Räder abmontieren.
3. Halterungsschraube zur Gelenkwelle (13/7) entsichern und abschrauben, Scheibe zur Gelenkwelle abfangen.
4. Mitnehmerflansch (8/15) losschrauben und abziehen. Um das Abziehen zu erleichtern, können zwei M10-Abdruckschrauben in den dazu vorgesehenen Bohrungen eingeschraubt werden.
5. Nutmutter (13/6) losschrauben Einstellscheiben (13/8), Sicherungsblech und Zwischenring (13/9) abfangen.
6. Radnabe gleichmäßig mittels Vorrichtung RK 574 abziehen, das vordere Kegelrollenlager (13/5) kommt dabei mit, man beachte dabei, daß der hintere Simmerring (13/11) nicht durch den Rollenkranz des hinteren Kegelrollenlagers (13/4) beschädigt wird.
7. Rückzugfeder und Bremsbackenhalterungen (Bild 12) aus den Bremsbacken aushängen und letztere abnehmen. Um zu verhindern, daß die entlasteten Radzylinder auseinandergehen, drückt man sie durch Kolbenklammern zusammen.
8. Nur wenn die Lauffläche des Anlaufringes (13/10) beschädigt ist, wird er heruntergetrieben und erneuert.

Einbau

1. Anlaufring (13/10) mittels Setzers RK 110 bis zum Anschlag auf den Achsschenkel treiben.
2. Ölfangtopf mit Bremsabdeckblech auf dem Achsschenkel befestigen.
3. Der Innenring mit Kegelrollenkranz des hinteren Kegelrollenlagers (13/4) auf seinen Achsschenkelsitz treiben.
4. Die Außenringe der Kegelrollenlager gemäß ihrer Lage auf Bild 13 in die Radnabe eintreiben. Den Zwischenraum mit 200 g Radnabenfett anfüllen.
5. Simmerring (13/11) mit Öl schmieren und auf seinen Sitz in der Radnabe pressen.
6. Bremsbacken gemäß Bild 19 einsetzen und Rückzugfeder sowie Bremsbackenhalterung einhängen.

7. Radnabe vorsichtig auf den Achsschenkel aufschieben. Man achte darauf, daß der Simmerring (13/11) richtig an den Anlaufring angesetzt wird und die Spannfeder nicht aus dem Simmerring herausspringt. Anschließend den Innenring mit Kegelrollenkranz des vorderen Kegelrollenlagers (13/ 5) nachtreiben.
8. Bei der Montage der Nutmutter (13/ 6) ist folgendes zu beachten:

a) bei einer Wiedermontage ohne Austausch von Teilen wird die Nutmutter mit dem Sicherungsblech und den Einstellscheiben (13/8) montiert und festgezogen.
Nach dem Festziehen die Radnabe durchdrehen und einige Schläge mit einem Alu-Hammer auf die Vorderseite der Radnabe verteilen, damit sich die Lager setzen. Die Lager müssen spielfrei eingebaut werden. Bei zu großem Rollwiderstand müssen die Einstellscheiben (13/8) verstärkt, bzw. bei zu kleinem verringert werden. Nach dem Einstellen ist die Nutmutter durch Umbiegen des Sicherungsbleches zu sichern.

b) Bei einer Erstmontage oder Ersatz von Kegelrollenlagern ist die Einstellung folgendermaßen vorzunehmen:
   a.) Nutmutter (13/6) <u>ohne</u> Einstellscheiben (13/8) festziehen, sodaß sich die Lager vorspannen.
   b.) Nutmutter (13/6) lösen und den Abstand "A" (Bild13A) messen.
   c.) Tiefe der Nutmutter (Maß "B") messen. Einstellscheibenstärke x = B-A
   d.) Zu den errechneten Einstellscheiben gibt man noch Scheiben mit einigen 1/10 mm dazu und zieht die Nutmutter mit dem eingelegten Scheibenpaket fest.
   e.) Bei richtig eingestellter Radlagerung muß sich der Zwischenring (13/9) mittels eines Schraubenziehers seitlich gerade noch bewegen lassen.

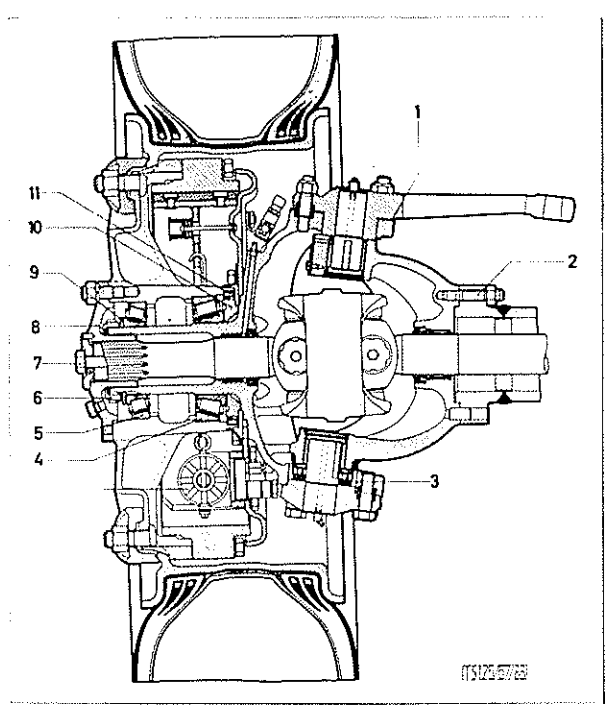


BILD 13: **Vorderradlagerung**

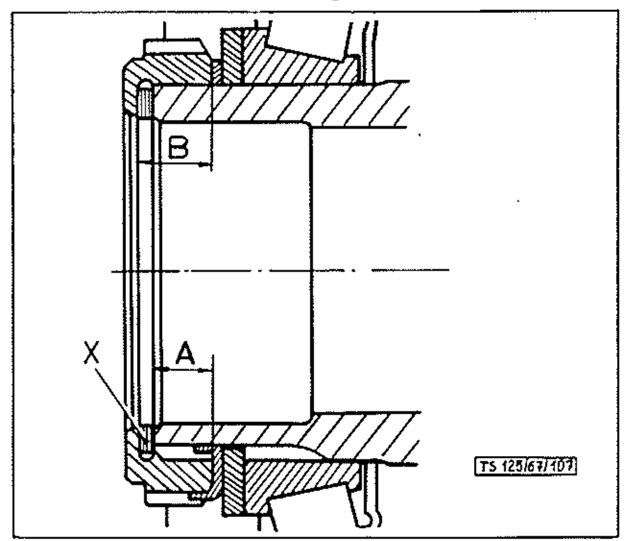


BILD 13A **Einbaumaße**

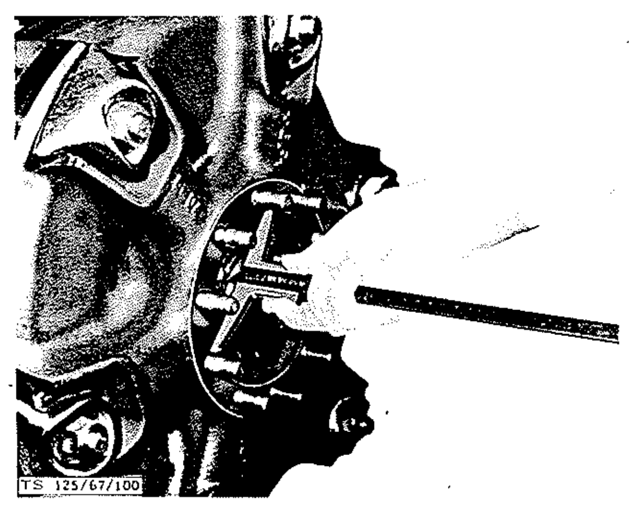


BILD 13B:

9. Seegerring in den Mitnehmerflansch (8/15) einbauen und diesen anflanschen. Die Muttern sind mit einem Moment von 14,4 mkg festzuziehen.
10. Zylinderstift in den Mitnehmerflansch eintreiben Scheibe zur Gelenkwelle mittels Schraube (13/7) und Sicherungsblech befestigen.

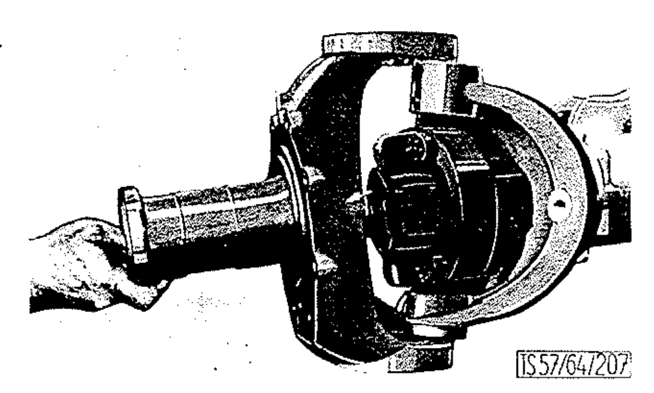


BILD 15: **Abziehen des Achsschenkels**

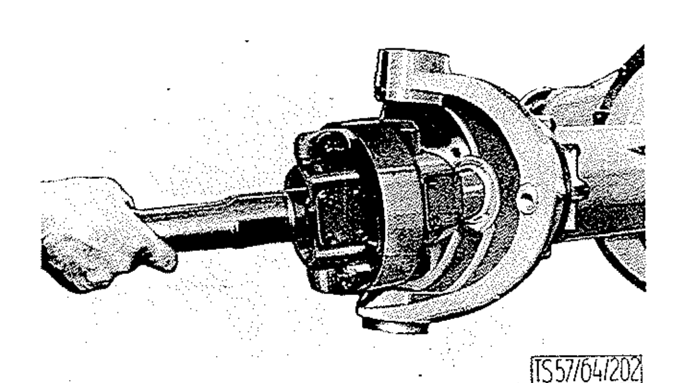


BILD 16: **Herausziehen der Gelenkwelle**

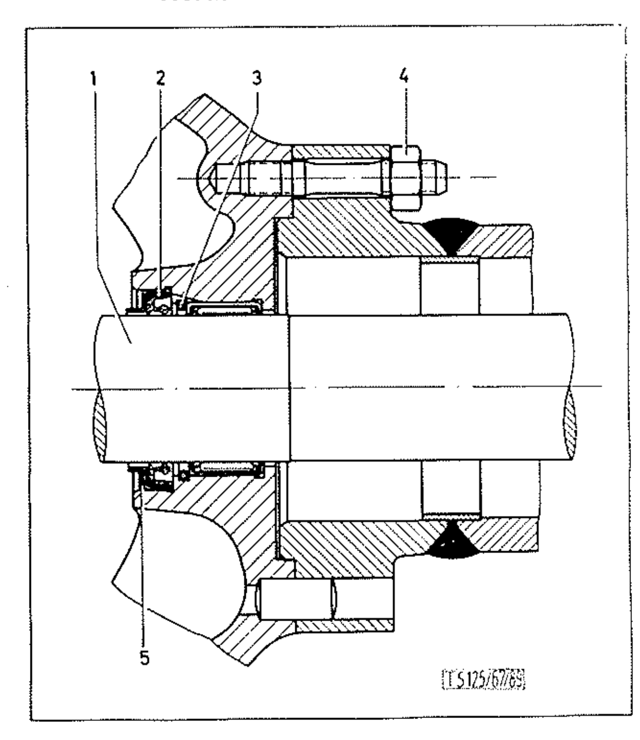


BILD 17: **Einbaulage der Nadelhülse und des Simmerringes im Achsschenkel**

1 Gelenkwelle
2 Simmerring
3 Sprengring
4 Befestigungsmutter
5 Dichtungskopf

11. Rad montieren, die Radbolzenmuttern sind mit einem Moment von 23-27mkg festzuziehen.
12. Wenn notwendig, Bremszylinder der Vorderräder entlüften.

Achsschenkel

Ausbau

1. Ausbau wie bei Kapitel "Vordere Radlagerung", Position 1 - 8 beschrieben.
2. Bremsleitung lösen und mit Holzstöpsel verschließen
3. Bremsabdeckblech und Ölfangtopf abmontieren
4. Kugelzapfen der Kugelgelenke am Spurstangenhebel und Lenkhebel lösen (Bild 9)
5. Lenkhebel (8/2) bzw. Deckel mit Achsschenkelbolzen abschrauben und entfernen
6. Lenkspurhebel abschrauben und samt Axialkugellager (13/3) entfernen.
7. Achsschenkel von der Gelenkwelle herunterziehen (Bild 15). Gelenkwelle aus der Vorderachse herausziehen (Bild 16).
8. Muttern zu den Dehnschrauben der Vorderachsgabel (13/2) lösen und Vorderachsgabel herunternehmen.

Zerlegen

1. Nur wenn notwendig, Dichtungstopf und Simmerring (17/2) aus dem Achsschenkel und aus der Vorderachsgabel heraustreiben, die Sprengringe (17/3) entfernen und Nadelhülsen heraustreiben.
2. Bei abgenützten Achsgabelbüchsen (siehe Tal 2) den Sprengring (18/4) aus der Gabel herausnehmen und Büchse samt Deckel (18/3 und 5) herauspressen.
3. Die Doppelgelenkwellen (Bild 19) nicht zerlegen, sondern in einer Vertragswerkstätte der Firma GWB instandsetzen lassen.

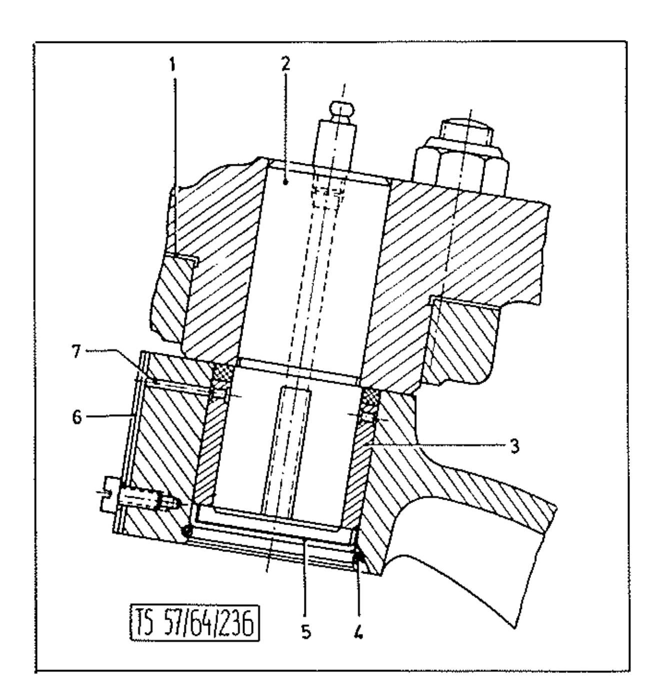


BILD 18: **Einbaulage der oberen Achsschenkel büchse**

1 Einstellbleche
2 Achsschenkelbolzen
3 Büchse oben
4 Sprengring
5 Verschlußdeckel
6 Abdeck-Blattfeder
7 Fettaustrittbohrung

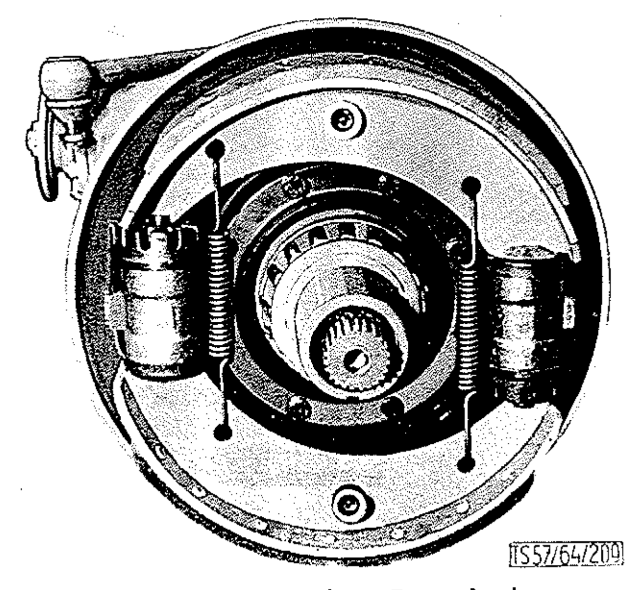


BILD 19: **Lage der rechten Bremsbacken**

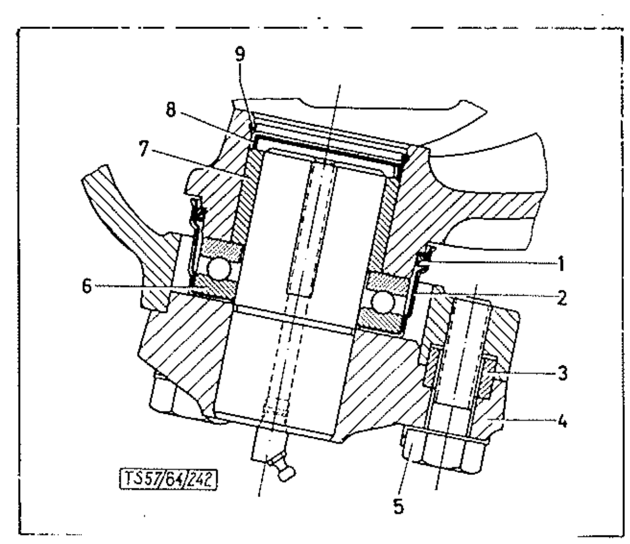


BILD 20: **Einbaulage des Axialkugellagers**

1 Gummi-Dichtungsring
2 Dichtungstopf
3 Paßhülse
4 Lenkhebel
5 Befestigungsschraube
6 Axialkugellager
7 Büchse
8 Verschlußdeckel
9 Sprengring

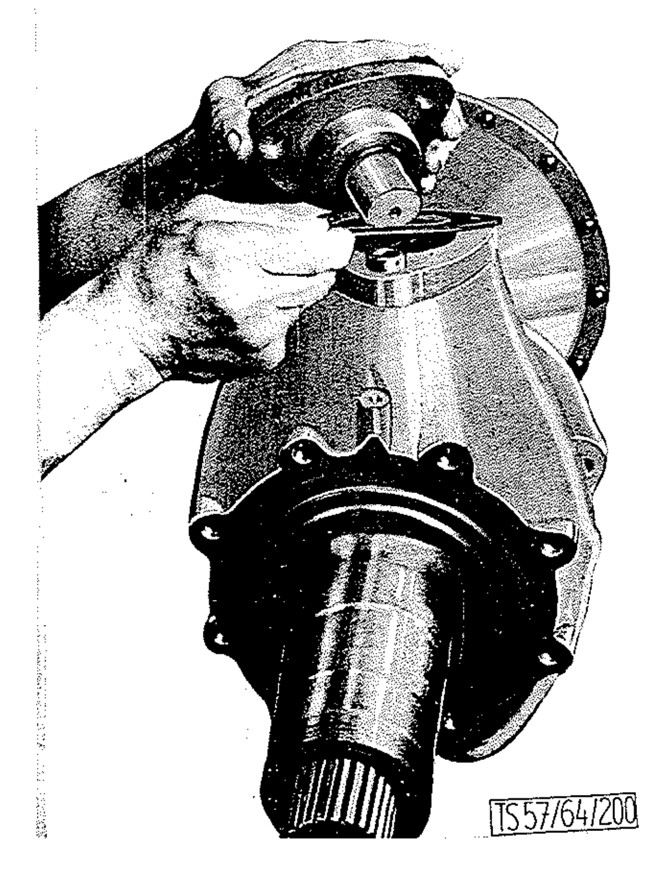


BILD 21: **Deckel zum Achsschenkelbolzen montieren**

Zusammenbau

1. Nadellager mittels Dornes in die Vorderachsgabel einpressen. Der Bund des Dornes muß an der Stirnfläche mit der Lagerkennzeichnung angesetzt werden. Auf größte Sauberkeit ist dabei zu achten. Mit Sprengring (17/3) sichern und Radialdichtring mit Dichtungstopf nachtreiben. Dasselbe beim Achsschenkel durchführen.
2. Axialkugellager (20/6) mit dem kleinen Innendurchmesser voran in Dichtungstopf einlegen und mit Dichtring dazwischen, gemäß Bild 20, auf der Achsgabel auftreiben.
3. Neue Achsschenkelbüchsen (18/3) werden erst eingepreßt und dann entsprechend den Abmessungen in Tabelle 2 aufgetrieben. Anschließend die Verschlußdeckel (18/5) einpressen und mit Sprengring (18/4) sichern.
4. Zylinderstift in die Achsgabel eintreiben und Achsgabel an die Vorderachse anflanschen. Anzugsmoment der Muttern zu den Dehnschrauben 7,5 mkp.
5. Nadellager in der Achsgabel und Achsschenkel mit Wälzlagerfett schmieren, Gelenkwelle einführen und einfädeln.
6. Paßhülsen (20/3) in Achsschenkel eintreiben und Achsschenkel vorsichtig auf den vorderen Stummel der Gelenkwelle schieben (Bild 15).
7. Achsschenkelbolzen schmieren und Spurstangenhebel einbauen. Befestigungsschrauben mit 11,5 mkg anziehen und durch Sicherungsblech sichern.
8. Lenkhebel (8/2) bzw. Deckel mit Achsschenkelbolzen montieren. Man verwende dabei die gleichen Einstellbleche (18/1) die bei der Demontage vorhanden waren (Bild 21). Bei Ersatz von Teilen muß die Stärke der Einstellbleche neu ermittelt werden. Dazu schraubt man provisorisch den Lenkhebel fest und hebt den Achsschenkel. Nun gleicht man das Spiel zwischen Lenkhebel und Achsschenkel mit Einstellblechen aus, die man seitlich einschiebt (Bild 22). Man trachtet dabei durch Verwendung von dicken Einstellblechen, deren Anzahl so klein wie möglich zu halten. Nun kann der Lenkhebel abgeschraubt und mit den ermittelten Einstellblechen endgültig montiert werden. Die Nyloc-Muttern werden mit einem Moment von 11,5 mkg angezogen. Nach dem Festziehen überprüfe man, ob der Achsschenkel sich leicht bewegen läßt und das Axialspiel unter 0,1 mm liegt. Gegebenenfalls durch Korrigieren des Einstellblech-Satzes diesen Zustand einstellen.

9. Die weitere Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage. Anschließend müssen die Bremsen der Vorderräder, wie im Kapitel Bremsen beschrieben, entlüftet werden.

Einstellung der Vorderachsanschläge

Der linke und rechte Radeinschlag ist so einzustellen, daß bei vollem Einschlag des Rades, die Reifenkontur einen Abstand von 30 mm zu den nächstliegenden Fahrzeugteilen hat.
Der Spurkreisdurchmesser muß bei richtiger Einstellung rechts 14,5 m und links 13,8 m betragen.

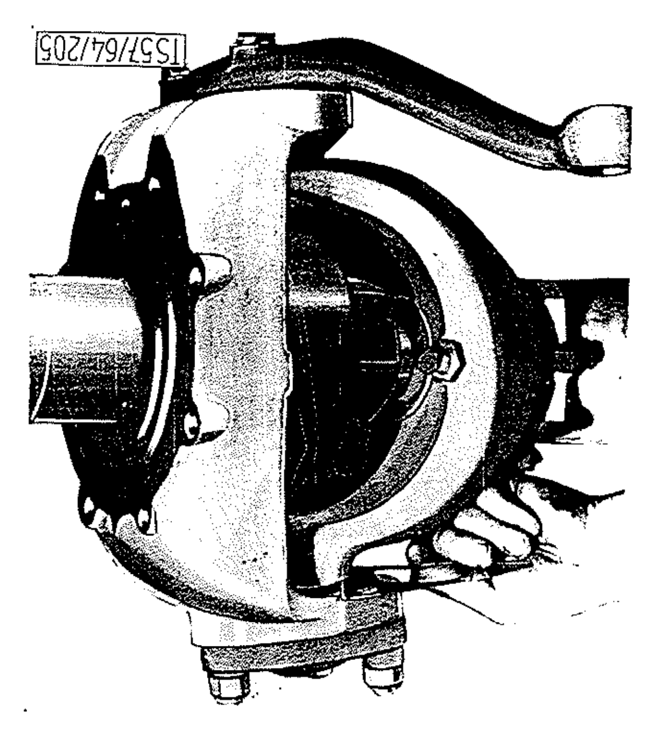


BILD 22: **Ermittlung der Einstellscheibenstärke**

Vorderachstrieb

Ausbau

1. Achsschenkel ausbauen (siehe Seite 8
2. Vorderachse ausbauen (siehe Seite 4
3. Befestigungsmutter (25/13) zur Lagerbüchse abschrauben und Lagerbüchse mit eingebautem Kegelritzel herausziehen. Einstellscheiben (25/11) abfangen.
4. Verschraubung (25/4) zum Vorderachsgehäuse entsichern und lösen. Gehäuse-Hälfte trennen und Differential ausheben.

Zerlegen

1. Kronenmutter (25/15) entsplinten, abschrauben und Antriebsflansch mittels Einheits-Vorrichtung herunterziehen. Abschlußdeckel samt Einstellscheiben (33/6) abnehmen und Einstellscheiben am Dekkel festbinden, damit der Einstellscheibensatz zusammenbleibt.
   Zwischenring (25/16) abfangen.
2. Lagerbüchse (25/10) mit Kegelrollenlagern auf der Presse vom Kegelritzelschaft herunterpressen. Distanzbüchse (33/2). herausnehmen.
3. Nur wenn notwendig, Rollenlager-Innenring (25/9) mit Kegelrollenkranz vom Kegelritzelschaft heruntertreiben. Seegerring (25/19) von außen nach innen aus seinem Gehäusesitz treiben.
4. Kegelrollenlager-Innenringe mit Kegelrollenkränzen vom Differentialgehäuse herunterziehen. Nur wenn notwendig, Kegelrollenlager-Außenringe mittels Einheitsvorrichtung aus dem Gehäuse herausziehen. Einstellscheiben (25/1 und 7) abfangen.
5. Befestigungsschrauben zum Tellerrad (25/5) entsichern, abschrauben und Tellerrad abnehmen.
6. Verschraubung zum Differentialgehäuse (25/2) entsplinten und lösen. Differential auseinandernehmen und Teile abfangen. Man beachte dabei, daß die Zwischenscheiben (25/20) nicht vertauscht werden, da es verschiedene Stärke-Ausführungen gibt.

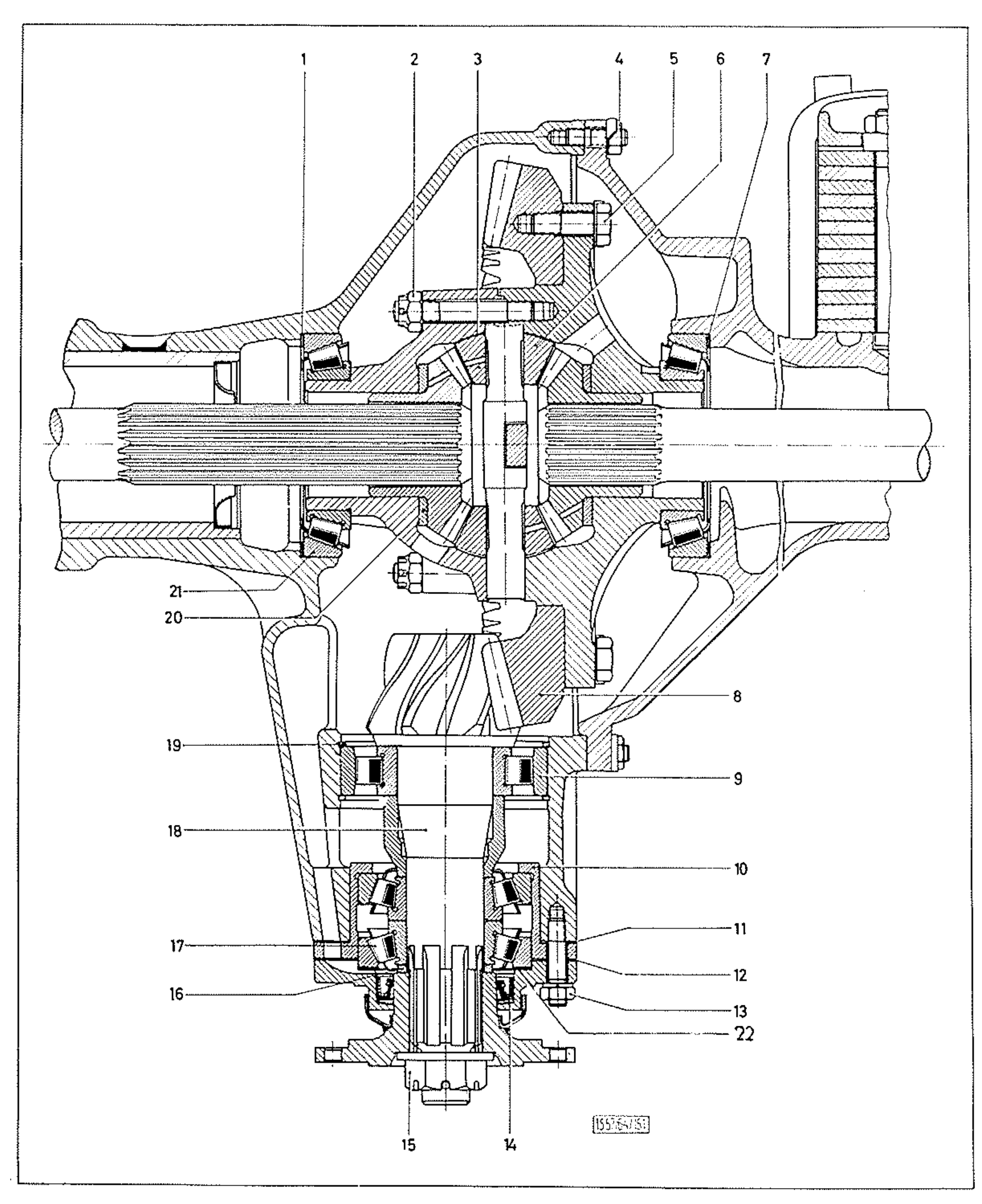


BILD 25: **Vorderachsantrieb**

1 Einstellscheiben	10 Lagerbüchse
2 Befestigungsschrauben	11 Einstellscheiben
3 Zwischenblech	12 Papierdichtung
4 Befestigungsmutter .	13 Befestigungsmutter
5 Tellerrad Befestigungsmutter	14 Simmerring
6 Kleines Ausgleichskegelrad	15 Kronenmutter
7 Einstellscheiben	16 Zwischenring
8 Tellerrad	17 Kegelrollenlager
9 Rollenlager	18 Kegelritzel
	19 Seegerring
	20 Zwischenscheibe
	21 Kegelrollenlager
	22 Einstellscheibe

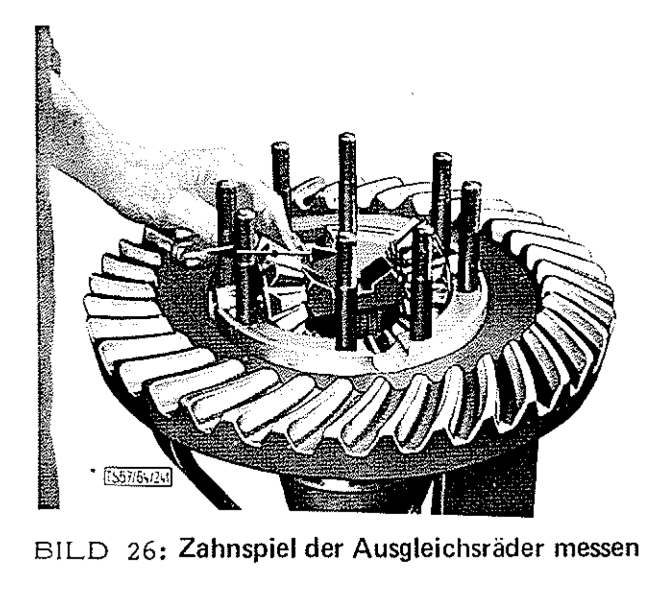


BILD 26: **Zahnspiel der Ausgleichsräder messen**

Zusammenbau

1. Die Auflagefläche für das Tellerrad (25/8) auf dem Ausgleichsgehäuse sorgfältig reinigen. Mit den vorgesehenen Schrauben und Sicherungsblechen das Tellerrad mit dem Ausgleichsgehäuse verschrauben. Das Anzugsmoment der geölten Schrauben beträgt 16,2 mkp. Anschließend durch Umbiegen der Sicherheitsbleche die Schrauben sichern.
2. In die rechte Ausgleichsgehäusehälfte die geölten Zwischenscheiben (25/20) mit der Abschrägung zum Ausgleichsrad sowie das große Ausgleichsrad einführen.
3. Auf die Ausgleichsradachsen die kleinen Ausgleichsräder (25/6) sowie die Zwischenbleche (25/3) auffädeln und das Ganze in die rechte Ausgleichsgehäusehälfte einführen.
4. Die kleinen Ausgleichskegelräder gegen das Gehäuse drücken damit die Zwischenbleche anliegen und, das Zahnflankenspiel zwischen den Kegelrädern prüfen (Bild 26). Es soll 0,1 mm betragen. Gegebenenfalls durch Austauschen der Zwischenscheiben (25/20) das Zahnspiel richtigstellen. Dabei ist zu beachten, daß die Zwischenscheiben paarweise ausgewechselt werden, damit das Tellerrad nicht seitlich verschoben und dadurch das Zahnspiel zwischen Tellerrad und Ritzel geändert wird.

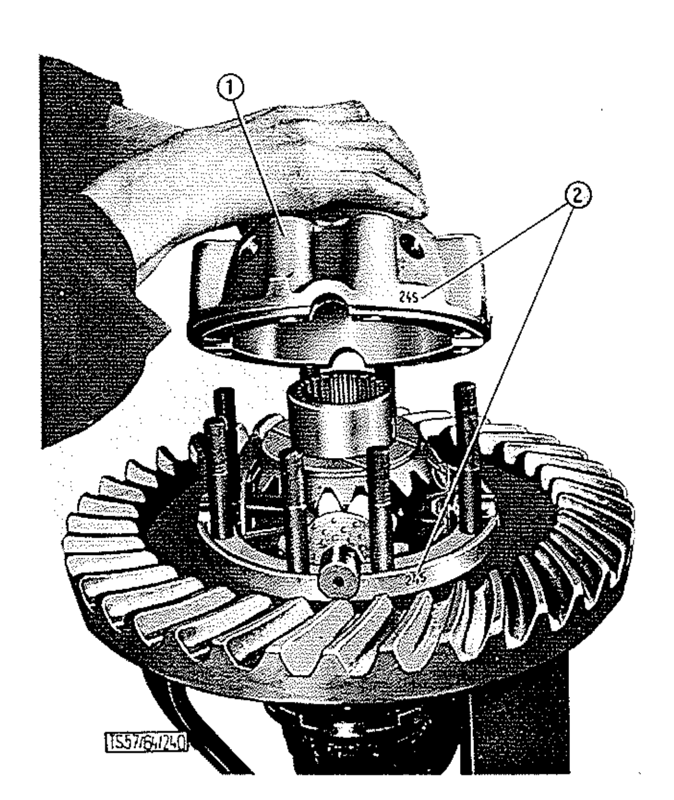


BILD 27: **Ausgleichsgehäuse-Zusammenbau**

1 Ausgleichsgehäuse
2 Markierungen

5. Auf die im Gehäuse eingebauten kleinen Ausgleichskegelräder das zweite große Ausgleichskegelrad mit Zwischenscheibe (25/20) auflegen und die linke Gehäusehälfte anflanschen. Man achte darauf, daß die Markierungen fluchten (Bild 27).

6. Beide Gehäusehälften provisorisch mit drei Muttern zusammenschrauben. Eine Hinterachswelle in die Ausgleichsgehäusehälfte einführen und die Welle drehen, der Ausgleich muß sich ohne zu ecken, aber ohne Spiel drehen lassen (Bild 28), andernfalls wird die Zwischenscheibe (25/20) durch eine dünnere oder stärkere ersetzt.
7. Nach der Spielüberprüfung die Befestigungsmuttern (25/2) des Ausgleichsgehäuses mit einem Moment von 9.5mkg anziehen und versplinten.

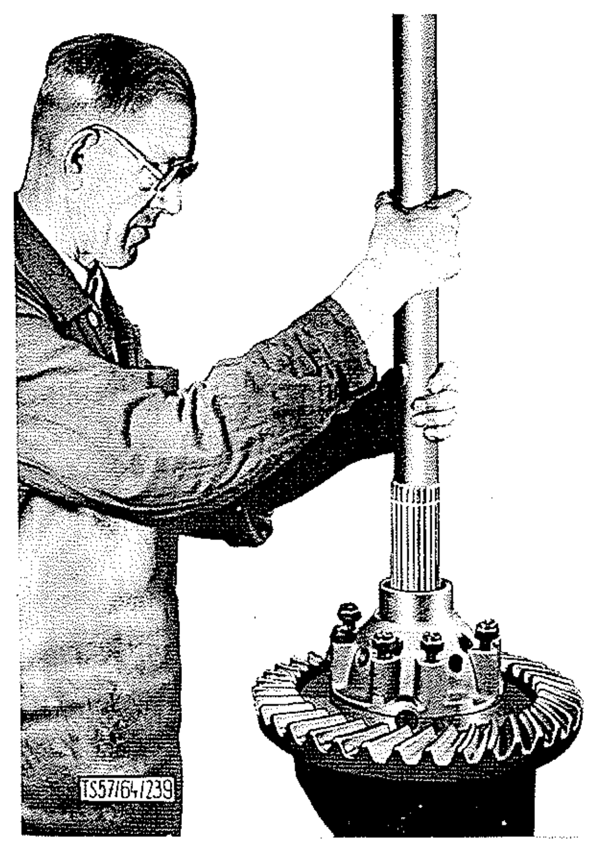


BILD 28: **Zahnflankenspiel der Differentialzahnräder kontrollieren**

8. Innenringe der Kegelrollenlager (25/21) mit Rollenkranz auf ihren Sitz auf dem Ausgleichsgehäuse pressen (Bild 29).

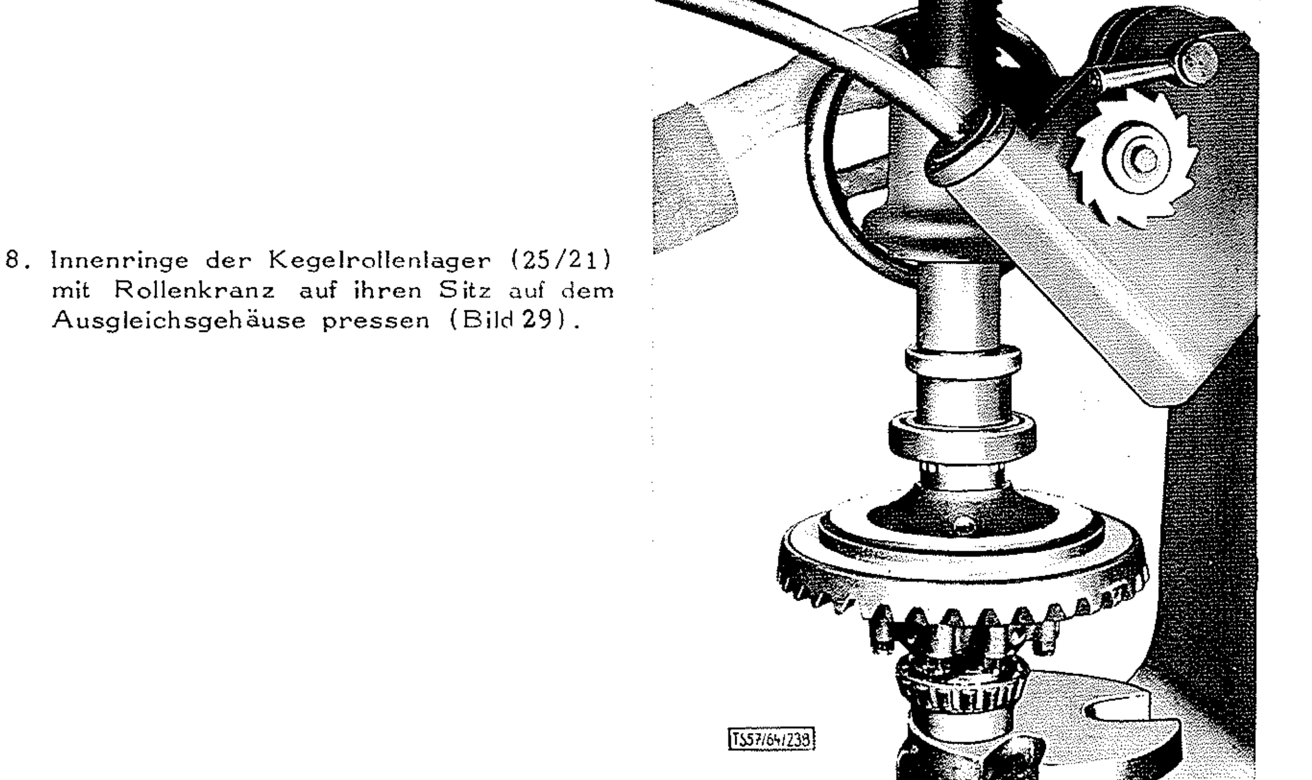


BILD 29: **Kegelrollenlager auf ihren Sitz pressen**

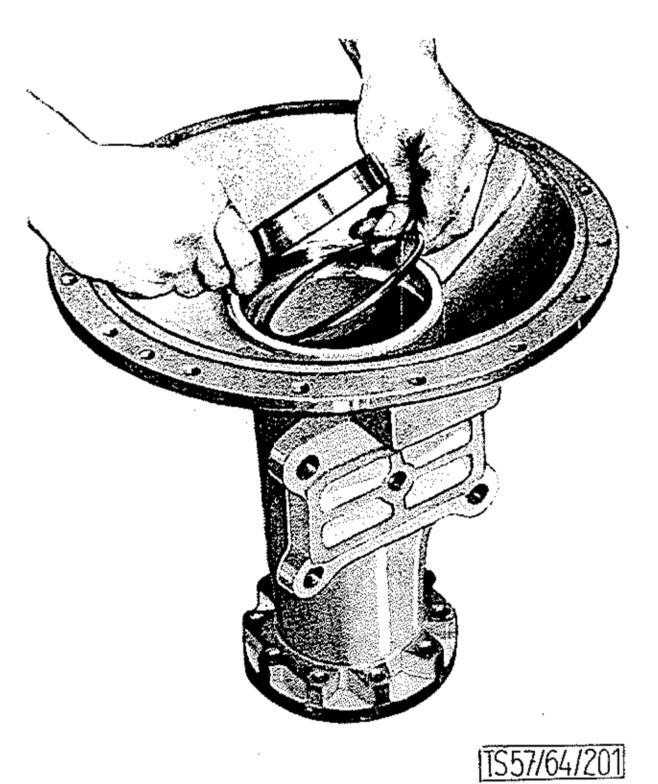


BILD 30 **Einstellscheiben und Außenring des Kegelrollenlagers einbauen**

9. In linken und rechten Vorderachstrichter die Einstellscheiben (25/1 und 7) einlegen und die Außenringe der Kegelrollenlager nachtreiben (Bild 30).

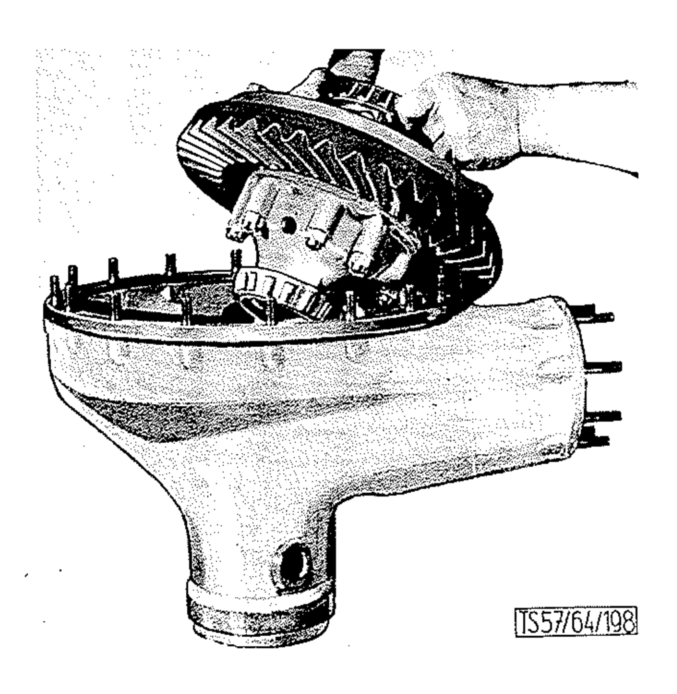


BILD 31: **Ausgleichsgetriebe einbauen**

10. Vormontiertes Ausgleichsgetriebe in den Vorderachstrichter einbauen (Bild 31).

11. Beide Achstrichter zusammenbauen und provisorisch mit einigen Schrauben befestigen. Vorspannung der Kegelrollenlager mittels der Vorrichtung (RK 578) und einer Federwaage messen (Bild 32). Bei richtiger Wahl der Einstellscheiben muß sie 1 bis 1,2 mkg betragen. Gegebenenfalls durch Austauschen von Einstellscheiben (25/1 und 7) diesen Wert einstellen. Das Vorderachsgehäuse wird erst nach den nächsten Operationen endgültig zusammengeschraubt.

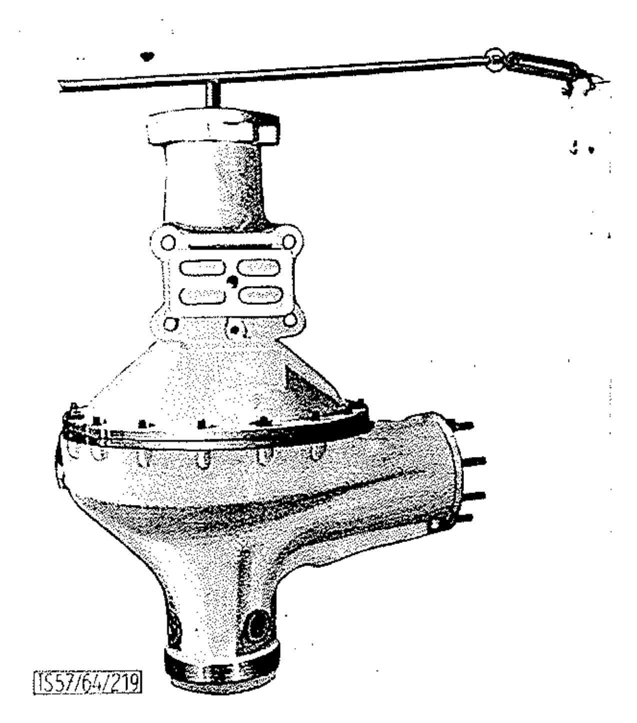


BILD 32: **Vorspannung der Kegelrollenlager messen**

Antriebskegelrad

Siehe Hinterachse, "Einbau des Antriebskegelrades" Kapitel 1-10

Der Einbau des vormontierten Kegelritzels geht folgendermaßen vor sich:

1. Den Seegerring für den Außenring des Rollenlagers (33/1) in das Gehäuse einbauen, Außenring nachpressen und durch den zweiten Seegerring (33/15) fixieren.

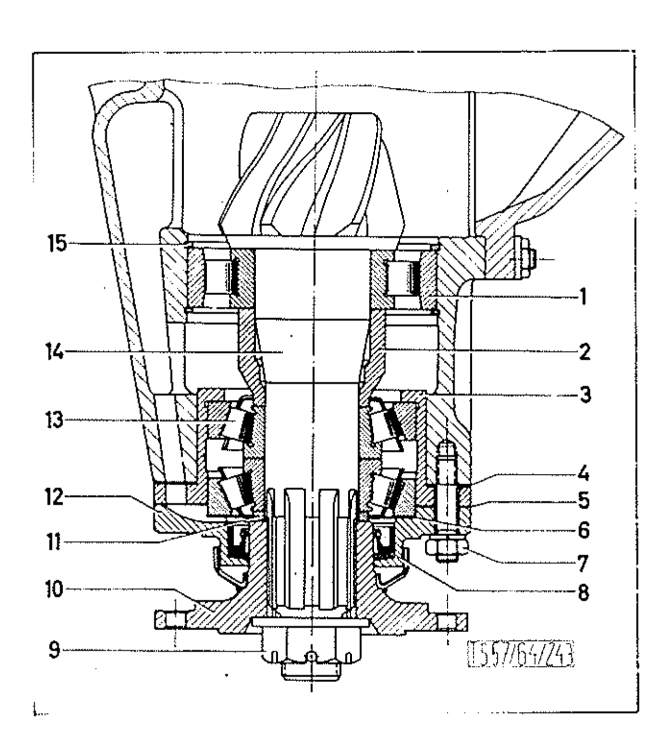


BILD 33: **Lagerung des Kegelritzels**

1 Rollenlager
2 Distanzbüchse
3 Lagerbüchse
4 Einstellscheiben
5 Papierdichtung
6 Einstellscheiben
7 Befestigungsmutter
8 Simmerring
9 Kronenmutter
10 Antriebsflansch
11 Zwischenring
12 Abschlußdeckel
13 Kegelrollenlager
14 Kegelritzel
15 Seegerring

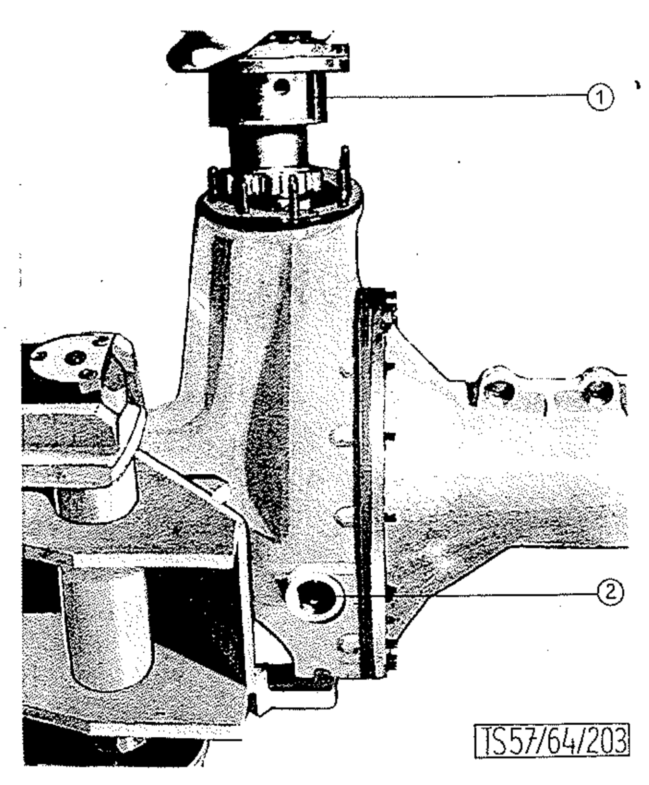


BILD 34: **Vormontiertes Kegelritzel einbauen**

1 Lagerbüchse mit Ölrücklaufbohrung
2 Ölablaß

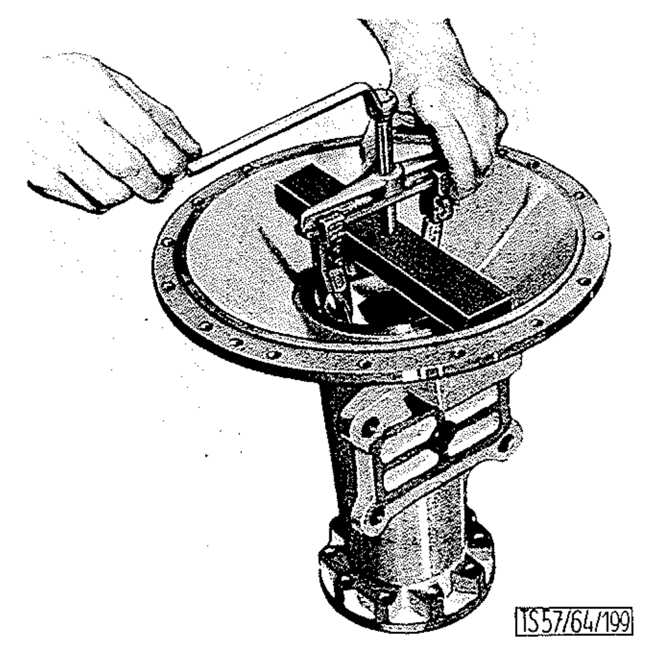


BILD 35 :**Außenring des Kegelrollenlagers herausziehen**

2. Das zusammengebaute Kegelritzel so in das Vorderachsgehäuse einbauen, daß die Ölrücklaufbohrung in der Lagerbüchse mit der im Gehäuse fluchtet (Bild 34). Nachdem man überprüft hat, ob zwischen Ritzel und Tellerrad ein Zahnflankenspiel vorhanden ist, kann die Lagerbüchse festgeschraubt werden.

3. Zahnflankenspiel zwischen Tellerrad und Ritzel an verschiedenen Stellen kontrollieren. Es soll zwischen 0,20 und 0,25 mm liegen. Entspricht das Spiel nicht, dann muß die Vorderachse auseinandergeschraubt und das Differentialgehäuse herausgehoben werden. Nun können die Außenringe der Kegelrollenlager mittels Einheitsvorrichtung herausgezogen (Bild 35) und die Einstellscheiben (25/1 und 7) untereinander ausgetauscht werden. Es dürfen weder Einstellscheiben entfernt noch dazugegeben werden, um die Vorspannung der Kegelrollenlager zum Differentialgehäuse nicht zu ändern.
4. Nach dem Einstellen des Zahnflankenspieles und bevor die Vorderachse endgültig verschraubt wird, empfehlen wir, das Tragbild (siehe Hinterachse) zu kontrollieren, um festzustellen, ob keine groben Montagefehler begangen wurden.
5. Vorderachse endgültig zusammenschrauben.

6. Achsschenkel montieren (siehe Seite 8)
7. Vorderachse einbauen (siehe Seite 3)

Einstellen des Kegeltriebes

Siehe Hinterachse

Vorderfeder

Bevor mit den Instandsetzungsarbeiten begonnen wird, möchten wir an einige Punkte erinnern, die meistens übersehen werden.
Die Federn haben nicht nur die Aufgabe, die Unebenheiten der Straße aufzufangen, sondern sie müssen auch das Fahrzeug schieben, die Beschleunigungs- und Bremskräfte übertragen und sie bestimmen die Stellung der Achsen zum Rahmen. Daher sind sie auch maßgebend an der Richtungshaltung und Straßenlage des Fahrzeuges beteiligt. Sind aber die Federn gebrochen, die Federbolzen und Büchsen ausgeschlagen, der Herzbolzen abgeschert oder eine der beiden Federn einer Achse durchgebogen, so wirkt sich die, besonders bei der Vorderachse, nachteilig auf die Einstellung der Laufwerke aus.

Arbeiten

a) Einzelne gebrochene oder durch Reibung beschädigte Federblätter auswechseln. Dabei ist besonders das Hauptblatt zu kontrollieren, da die Enden des zweiten Blattes um die Enden des Hauptblattes gebogen sind (um bei einem Bruch des Hauptblattes die Richtungshaltung des Fahrzeuges zu sichern), wird leicht ein Bruch des Hauptblattes übersehen. Beim Zerlegen der Feder die Gelegenheit benützen, um die Federblätter von Rost zu befreien und mit Graphitfett zu schmieren. Ein Bereich von 80 mm links und rechts des Herzbolzens muß dabei fettfrei bleiben.
b) Federbolzen und Büchsen kontrollieren (Tabelle 1), abgenützte Teile ersetzen. Falls neue Büchsen für die Federbolzen eingepreßt werden, diese auf das in Tabelle 1 angegebene Maß aufdornen.
c) Eingekerbte Herzbolzen erneuern. Vor und nach der Montage den Festsitz des Bolzens kontrollieren.
d) Lahme, ermüdete oder durchgebogene Federn auswechseln. Eine in Ordnung befindliche Feder muß unter einem Druck von 1860 kg gestreckt sein (das Hauptblatt ist dann gerade).

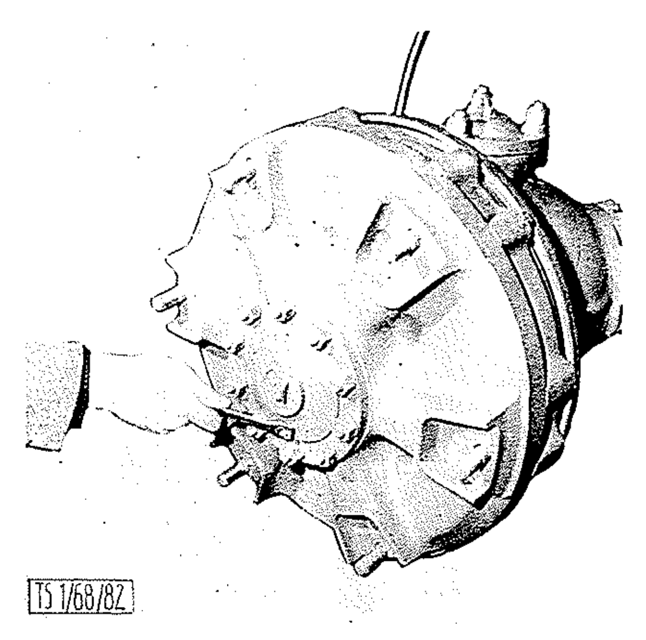


BILD 36 : **Überlaufschraube beim Schmieren der Nadellager lösen**

Vorderradlagerung

a) Laufbahnen der Kegelrollenlager kontrollieren und, wenn notwendig, die Lager erneuern.
b) Lauffläche für den Simmerring auf den Anlaufring (13/10) kontrollieren. Bei eingelaufenen Flächen den Ring erneuern.
c) Gummi des Simmerringes (13/11) kontrollieren, bei verhärtetem oder brüchigem Gummi den Simmerring erneuern.

Lagerung der Achsschenkelbolzen

a) Eingelaufene oder beschädigte Axial-Kugellager (20/6) ersetzen. Das Axial-Kugellager so einbauen, daß die Druckscheibe mit dem größeren Innendurchmesser nach oben kommt.
b) Achsschenkelbolzen (18/2) und Büchsen (18/3) auf Verschleiß prüfen und Werte mit Tabelle 2 vergleichen. Abgenützte Teile erneuern. Ist es notwendig, den Achsschenkelbolzen zu erneuern, so ist folgendes zu beachten:
   Der Auspreßdruck für den Achsschenkelbolzen muß mindestens 3 t betragen. Ist dieser Wert unterschritten und sitzt der Bolzen nicht mit der notwendigen Spannung in der Achse, so müssen beide Teile ersetzt werden. Beim Austauschen der Büchsen müssen diese so weit eingepreßt werden, bis sie mit den inneren Kanten fluchten. Anschließend sind die eingepreßten Büchsen auf die in der Tabelle 2 angeführten Maße aufzureiben.

Lagerung der Gelenkwellen

a) Nadellager auf Verschleiß prüfen.
b) Simmerringe (17/2) auf Verschleiß prüfen und, wenn notwendig, ersetzen.
c) Laufflächen für die Simmerringe und Nadellager auf den Gelenkwellen auf Verschleiß prüfen. Rauhe Flächen polieren.

TABELLE 1 : Federbolzen und Büchsen

	Innen-Ø mit Fertigungstoleranz	Außen-Ø mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zul. Höchstspiel
Büchse zur Vorderfeder	30,02-30,041 ˣ			
Federbolzen		29,959-29,980	0,04-0,082	0,6
Büchse zur Federlasche	30,02-30,041 ˣ			

x in eingepreßtem Zustand

TABELLE 2 : Achsschenkelbolzen und Büchsen

	Innen-Ø mit Fertigungstoleranz	Außen-Ø mit Fertigungstoleranz	Einbauspiel	Durch Verschleiß zul. Höchstspiel
Obere Achsschenkelbüchse	35,050-35,075x		0,039-0,08	0,16
Oberer Achsschenkelbolzen		34,995-35,011		
Untere Achsschenkelbüchse	40,04-40,075x			
Unterer Achsschenkelbolzen		39,995-40,011		

x in eingepreßtem Zustand

Anzugsmomente

Mutter zum Mitnehmerflansch	14,4 mkp
Schraube zur Scheibe	10,2 mkp
Schraube zum Bremsring	7,5 mkp
Radmutter	23-27mkp

Kronenmutter zum Antriebsflansch	20 mkp
Schraube zum Tellerrad	16,2 mkp
Mutter zum Ausgleichsgehäuse	9,5 mkp
Mutter zur Achsgabeldehnschraube	7,5 mkp
Schraube zum Spurstangenhebel	11,5 mkp
Nyloc-Mutter zum Lenkhebel	11,5 mkp
Schraube zum Bremsträgerblech	6,1 mkp

Elektrische Anlage
Installation électrique

Elektrische Anlage

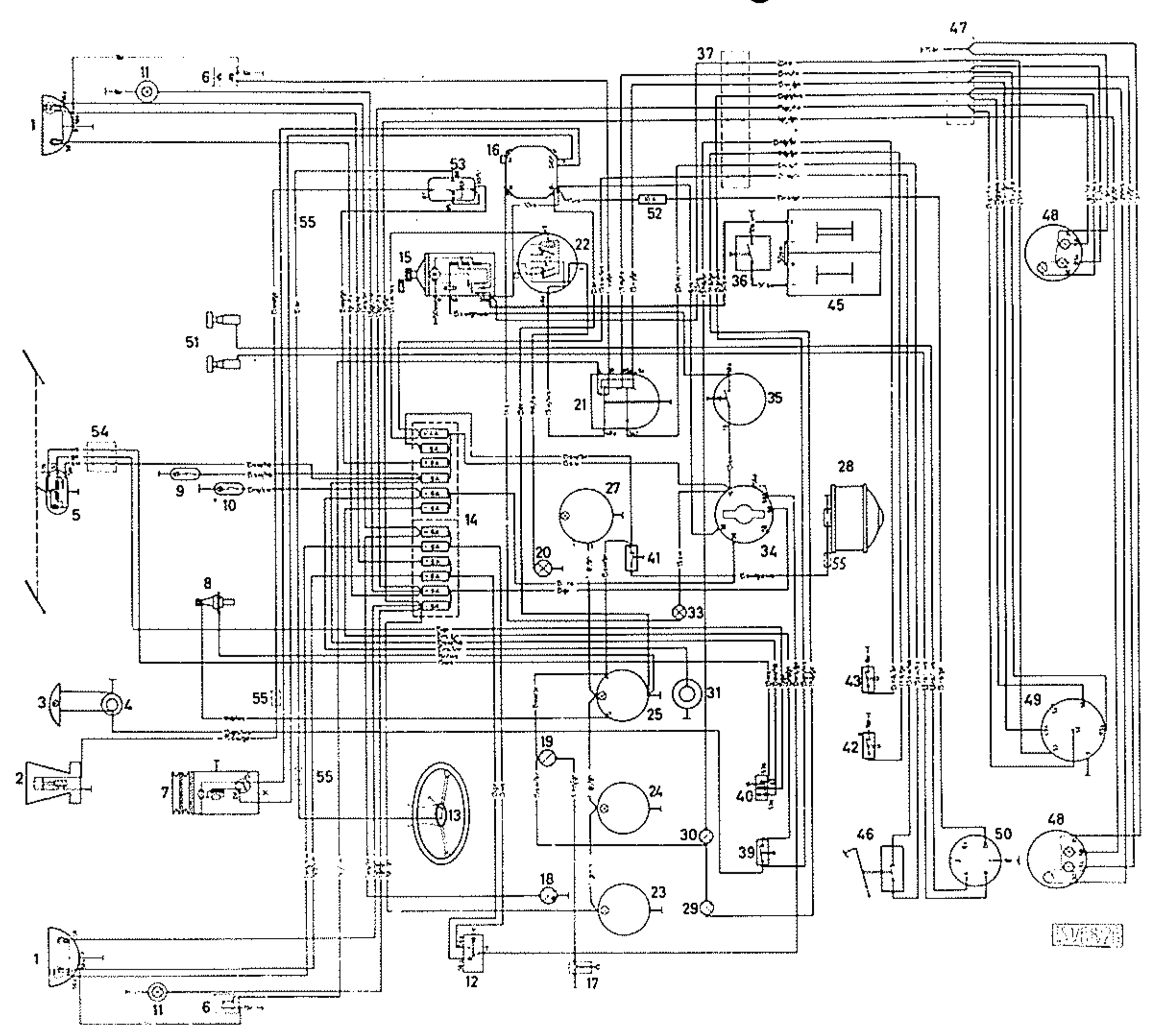


BILD 1: **Elektrischer Schaltplan**

1 Scheinwerfer
2 Horn
3 Tarnscheinwerfer
4 Steckdose für Tarnscheinwerfer
5 Wischermotor
6 Doppel-Blinkleuchte
7 Lichtmaschine
8 Geber zum elektr. Kühlwasser-Fernthermometer
9 Motorraumleuchte
10 Leseleuchte
11 Positionsleuchte
12 Fußabblendschalter
13 Horndruckknopf
14 Sicherungsautomaten
15 Anlasser
16 Reglerschalter
17 Öldruckschalter
18 Fernlicht-Kontrolleuchte
19 Öldruck-Kontrolleuchte
20 Blinker-Kontrolleuchte
21 Zweikreis-Blinkerschalter
22 Blinkgeber
23 Druckluftmanometer
24 Ölmanometer
25 Elektr. Kühlwasser-Fernthermometer
27 Tachometer

br = braun
ge = gelb
gn = grün
gr = grau
hb = hellblau
or = orange
ro = rot
sw = schwarz
vi = violett
ws = weiß

28 Heizgebläse
29 Allrad-Kontrolleuchte
30 Differentialsperre-Kontrolleuchte
31 Steckdose für Handleuchte
33 Ladestrom-Kontrolleuchte
34 Schaltkasten
35 Anlaßdruckknopf
36 Batterieschalter
37 Leitungsverbinder vorne
39 Tarnlichtschalter
40 Wischerschalter
41 Schubschalter mit Kontrolleuchte für Heizgebläse
42 Schalter zur Allrad-Kontrolleuchte
43 Schalter zur Differential-Kontrolleuchte
45 Batterie
46 Bremslicht-Öldruckschalter
47 Leitungsverbinder hinten
48 Blink-Brems-Schluß-Tarnleuchte
49 Steckdose 7-polig, für Anhänger
50 Steckdose
51 Apparate-Klemmen
52 Sicherung
53 Relais zum Horn
54 Leitungsverbinder
55 Leitungsverbinder

Batterie

TABELLE 1 :

	Normal		Tropen	
	Dichte+) kg/l	+°Be	Dichte+) kg/l	+°Be
Batterie geladen	1,28	32	1,23	27
halbgeladen	1,20	24	1,16	20
entladen	112	16	1,08	11

+) bei 20° C

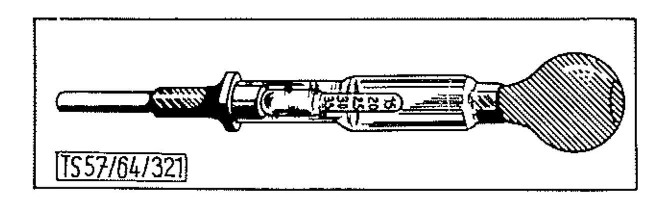


BILD 2: **Säureprüfer**

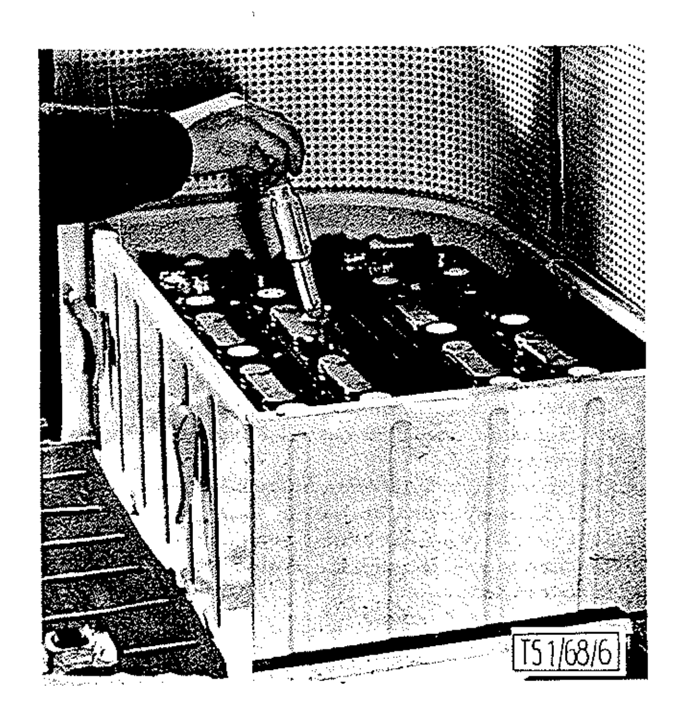


BILD 3: **Batteriesäure prüfen**

Den Ladezustand der Batterie prüfen

Die Säuredichte wird mit dem Säureprüfer (Bild 2) gemessen. Es ist dazu so viel Säure anzusaugen, daß die Senkwaage schwimmt. Die Batterie ist vollgeladen, wenn der Säurespiegel bei 1,285 der Senkwaage steht.

Die Säuredichte ist bei einer gepflegten Batterie (mit nicht sulfatierten Platten) ein Maß für den Ladezustand.

Die Batterie ist vollgeladen, wenn während einer Ladung alle Zellen lebhaft gasen, die Klemmenspannung jeder einzelnen Zelle auf 2,6 - 2,7 Volt gestiegen ist und die Säuredichte 1,285 beträgt. Die Zellenspannung und die Säuredichte sind während der Ladung bei dem vorgeschriebenen Säurestand zu messen.

Nachfüllen von destilliertem Wasser in die Batterie

Die Höhe des Säurestandes der Batterie ist regelmäßig im Sommer alle 8 - 14 Tage, im Winter alle 3 - 4 Wochen, unabhängig von der Inanspruchnahme des Fahrzeuges, zu prüfen.

Nie Säure nachfüllen!

Das Nachfüllen von destilliertem Wasser, darf nur aus einem sauberen Gefäß unter Zuhilfenahme eines Glastrichters erfolgen.

Der Säurespiegel soll 10 - 15 mm über der Plattenoberkante stehen. Das Ausgleichen des Säurestandes wird zweckmäßig mit dem Säureprüfer durchgeführt.

Nachfüllen von Säure in die Batterie

Wenn Batteriesäure nachweislich aus der Batterie verschüttet wurde, darf zum Nachfüllen Säure verwendet werden, deren spezifisches Gewicht demjenigen der Säure in der betreffenden Zelle entspricht.

Nachladen der Batterie

Jede Batterie, deren Säuredichte 1,2 nicht übersteigt, muß nachgeladen werden, und zwar mit einer Stromstärke, die ein Zehntel der Soll-Kapazität der betreffenden Batterie beträgt.

Das Nachladen der Batterie wird erst beendet, nachdem diese eine halbe Stunde lang gekocht und jede Zelle eine Spannung von 2,6 - 2,7 Volt erreicht hat.

Der Ladestrom ist hierauf abzuschalten und die Batterie muß eine halbe Stunde lang ruhig stehen bleiben.

Nach halbstündigem Stillstand der Batterie ist die Säuredichte zu messen. Vollgeladene Batterie = 1,28 spez. Gewicht. Ist bei vollgeladener Batterie dieses spez. Gewicht nicht vorhanden, so muß es entsprechend berichtigt werden.

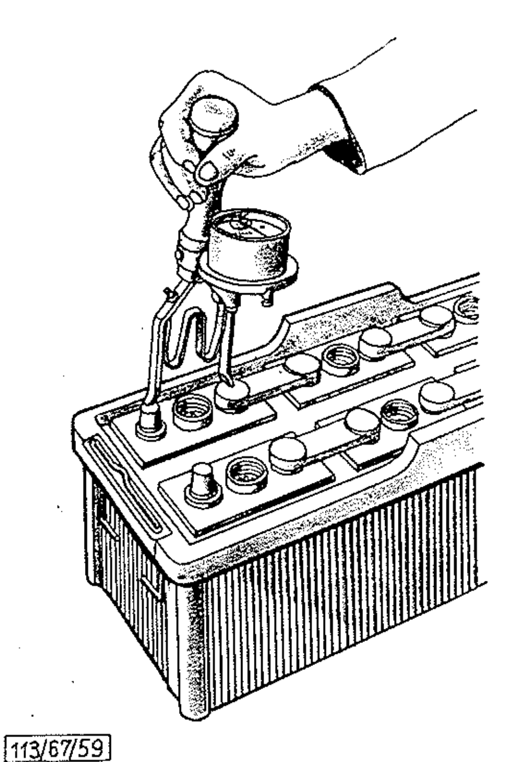
Vorschrift für die Inbetriebsetzung von trocken gelieferter Batterie

1. Man entferne die Verschraubungen, wenn die Batterie in Betrieb gesetzt werden soll. Man entferne auch das Plättchen, das unter jeder Verschraubung ist: dieses ist weiterhin nicht mehr zu verwenden.

2. Man verwende reine Akkumulatorensäure von 1,28 spez. Gewicht (32° Bé) und fülle diese langsam und vorsichtig durch die Verschlußschrauben in die Zellen. (In Tropenländern wird statt Säure der Dichte 1,28, Säure der Dichte 1,23 verwendet).

3. Man fülle die Zellen soweit, daß die Platten vollkommen bedeckt sind; hier auf lasse man die Batterien etwa 3 - 5 Stunden stehen, um zu erreichen, daß die Säure in die Platten eindringen kann,

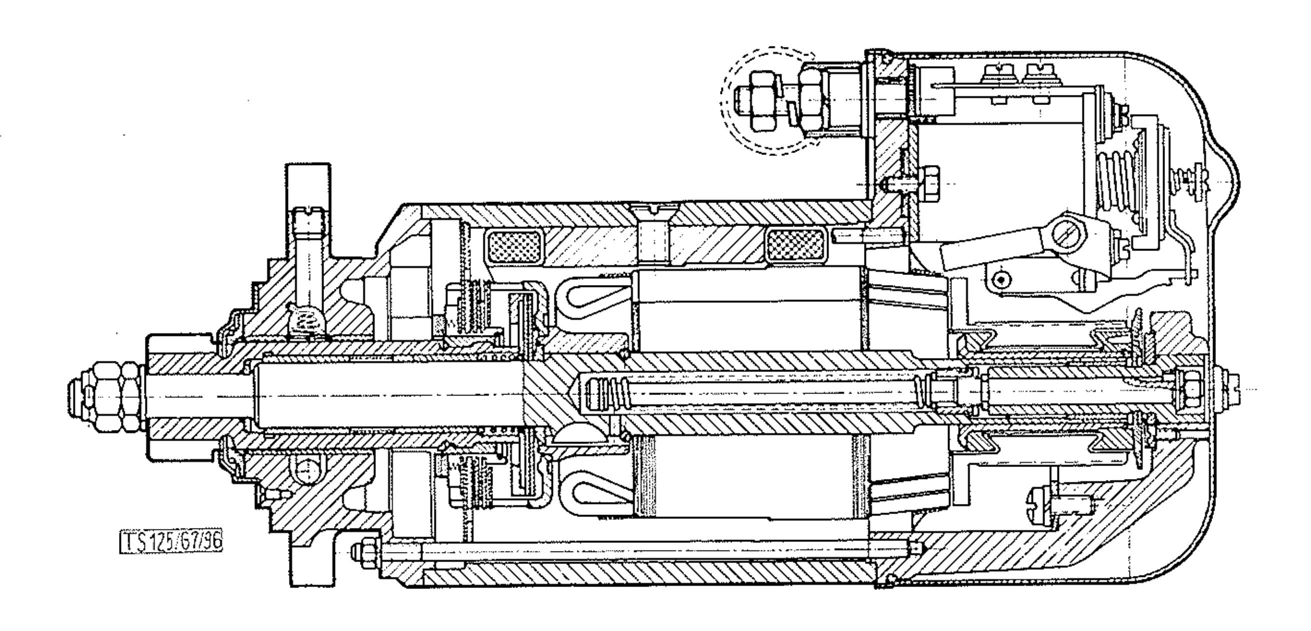
5. Die Batterien sind meisten mit trocken, geladenen Platten aufgerüstet. In besonders dringenden Fällen kann die Batterie bereits, ohne sie vorher zu laden, verwendet werden. In diesem Falle wird die Batterie mit Säure gefüllt, wie oben angeführt, drei Stunden stehen gelassen und kann dann verwendet werden. Jedoch wird jedenfalls empfohlen, bei nächster Gelegenheit die Batterie nach den vorgenannten Vorschriften einmal voll aufzuladen, wodurch ihre Lebensdauer und Kapazität erhöht wird.



113/67/59

BILD 4: **Klemmspannung der Batterie prüfen**

Anlasser



EILD 5: **Anlasser**

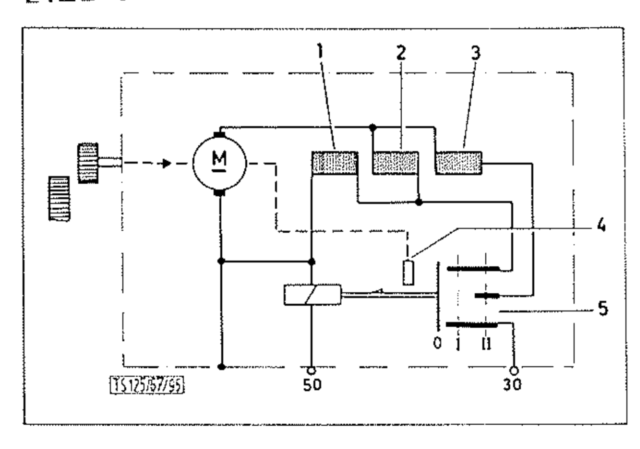


BILD 6: **Schaltschema des Anlassers**

Schmierung

Das kollektorseitige Lager der Schubankeranlasser ist mit einem Selbstschmierlager (Kompobüchse) ausgestattet, braucht also nicht geschmiert zu werden. Dieses Lager darf nicht mit fettlösenden Reinigungsmitteln behandelt werden. Das Gleitlager auf der Ritzelseite hat eine Schmierstelle (Wurmschraube im ritzelseitigen Anlasserflansch). Diese ist mindestens bei der Überholung des Motors mit gutem Winteröl aufzufüllen.
Ritzel und Zahnkranz von Zeit zu Zeit zur Erhöhung der Lebensdauer mit einer in Kraftstoff get auchten Bürste reinigen und dann wieder einfetten. Gegebenenfalls Grat am Zahnkranz und Ritzel entfernen.

Störungen und ihre Beseitigung

Störung	Behebung

Störung: Beim Einschalten dreht sich die Ankerwelle nicht oder zu langsam

Störung	Behebung
1. Batterie entladen	1. Batterie aufladen
2. Batterie schadhaft	2. In Fachwerkstatt nachsehen lassen
3. Batterieklemmen locker, oxydiert, Masseverbindung schlecht	3. Klemmen festziehen, Polköpfe und Klemmen reinigen und mit Säureschutzfett einfetten
4. Anlasserklemmen oder Bürsten haben Masseschluß	4. Masseschluß beseitigen
5. Kohlebürsten des Anlassers liegen nicht auf dem Kollektor auf, klemmen in ihren Führungen, sind abgenützt, gebrochen, verölt oder verschmutzt	5. Kohlebürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln
6. Anlaßschalter beschädigt (Teile locker, so daß Schalter nicht einschaltet, ausgebrannt).	6. Anlaßschalter auswechseln
7. Magnetschalter des Anlassers beschädigt	7. Instandsetzen lassen
8. Spannungsabfall in den Leitungen zu groß, Leitungen beschädigt, Leitungsanschlüsse locker	8. Anlasserleitungen und deren Anschlüsse nachsehen

Störung: Anker dreht sich, Ritzel spurt nicht ein

Störung	Behebung
1. Ritzel verschmutzt	1. Verschmutztes Ritzel reinigen
2. Ritzel oder Zahnkranz zerstoßen, Gratbildung	2. Grat abfeilen

Störung: Beim Einschalten dreht sich der Anlasseranker, bis das Ritzel kraftschlüssig ist, bleibt dann aber stehen.

Störung	Behebung
1. Batterie ungenügend geladen	1. Batterie aufladen
2. Kohlebürstendruck ungenügend	2. Kohlebürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln
3. Magnetschalter des Anlassers nicht in Ordnung	3. Instandsetzen lassen
4. Spannungsabfall in den Leitungen zu groß	4. Leitungen und deren Anschlüsse nachsehen
5. Freilaufkupplung rutscht	5. Kupplung instandsetzen bzw. ersetzen

Störung: Anlasser läuft weiter, nachdem der Schalter losgelassen wurde

Störung	Behebung
1. Anlaßschalter schaltet nicht ab, oder Magnetschalter klebt	1. Sofort Anlaßleitung an Batterie oder Anlasser lösen; Schalter instandsetzen lassen oder austauschen

Störung: Ritzel spurt nach Anspringen des Motors nicht aus

Störung	Behebung
1. Ritzel oder Schwungradverzahnung stark verschmutzt oder beschädigt, Rückzugfeder lahm oder gebrochen	1. Sorgfältig reinigen bzw. den Grat an der Schwungradverzahnung und am Ritzel abfeilen (Wagen bei eingeschaltetem Gang hin- und herschieben); Rückzugfeder austauschen

Störungsbehebung

Batterie wird nicht genügend geladen

Störung	Beseitigung
1. Bürsten liegen nicht richtig am Kollektor an, klemmen in den Führungen, sind abgenützt, gebrochen, verölt oder verschmutzt	1. Bürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln
2. Kollektor verschmutz oder verölt	2. Kollektor reinigen
3. Kollektor abgenützt	3. Kollektor überdrehen und aussägen lassen
4. Leitung 51/30 zwischen Batterie und Schaltkasten oder Leitung 31 zwischen Batterie und Masse gelöst oder schadhaft	4. Leitung ausbessern oder ersetzen, Anschlüsse festziehen
5. Batterie schadhaft	5. Batterie in Fachwerkstatt nachsehen lassen
6. Unterbrechung, Masse- oder Windungsschluß in der Lichtmasbhine	6. Maschine in Fachwerkstatt instandsetzen lassen
7. Reglerschalter schadhaft	7. Reglerschalter gegen neuen austauschen
8. Keilriemen zu locker	8. Keilriemen so nachspannen, daß der sich mit Daumendruck 1,5 bis 2 cm eindrücken läßt

Ladeanzeigelampe brennt nicht bei eingeschalteter Zündung und Stillstand des Motors

Störung	Beseitigung
1. Anzeigelampe durchgebrannt	1. Neue Glühlampe einsetzen
2. Batterie entladen	2. Batterie an fremder Stromquelle aufladen
3. Batterie schadhaft	3. Batterie in Fachwerkstatt nachsehen lassen
4. Leitung 61, 30 oder 31 gelöst oder schadhaft	4. Leitung ausbessern oder ersetzen, Anschlüsse festziehen
5. Reglerschalter schadhaft	5. Reglerschalter gegen neuen austauschen

Ladeanzeigelampe erlischt nicht bei höherer Drehzahl

Störung	Beseitigung
1. Leitung 61 hat Masseschluß	1. Leitung ausbessern oder ersetzen
2. Reglerschalter schadhaft	2. Reglerschalter gegen neuen austauschen

Lichtmaschine

Technische Daten

Nennspannung:	28 V
Nennleistung:	1070 Watt bei 1640 U/min
Nullwattdrehzahl:	1050 U/min
Einschaltdrehzahl:	1150 U/min
Höchststromstärke:	38 A

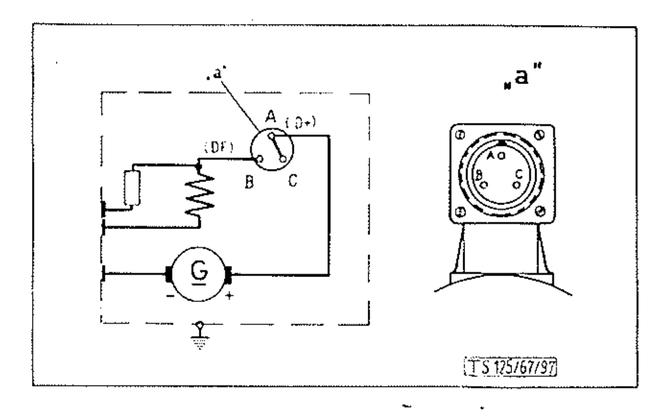


BILD 7: Schaltplan für Lichtmaschine

Allgemeines

Bei jeder Lichtmaschine ist es notwendig, nach einer gewissen Betriebsdauer den Kollektor und die Kohlebürsten auf einwandfreien Zustand zu prüfen. Man achte darauf, daß die Kohlebürsten sich frei in ihrer Führung bewegen lassen und nicht durch Öl und Fett verschmutzt sind. Irgendeine Nacharbeit mit Schmirgelpapier, Feile oder spanabhebendem Werkzeug ist unstatthaft. Lediglich die verschmutzten Teile mit einem nicht faserndem, benzinfeuchtem Tuch reinigen und anschließend ausblasen.

Wartung der Lichtmaschine

Kohlebürsten

1. Kollektorband abnehmen
2. Kohlenbürstenfeder mit einem Haken nur so weit heben, daß gerade die Kohlebürste herausgenommen werden kann (Bild 4). Man vergewissere sich dabei, daß die Bürste sich in ihrer Führung leicht bewegen läßt.
3. Herausgenommene Bürsten reinigen. Ist eine Kohlebürste gebrochen, ausgelötet oder so weit abgenützt, daß die Feder oder die in die Bürste eingelötete Litze am Bürstenhalter anzuschlagen droht, so ist die Kohlebürste zu ersetzen, und zwar verwende man nur Originalbürsten.

Kollektor

Der Kollektor soll eine gleichmäßige, glatte grauschwarze Lauffläche haben. Verschmutzte oder verschmierte Kollektoren sind mit einem nicht fasernden, benzinfeuchten Tuch zu reinigen und gut zu trocknen. Riefige oder unrunde Kollektoren müssen in einer dazu eingerichteten Werkstatt überdreht werden. Es wird dabei nur gerade so viel weggedreht, bis die Oberfläche glatt und ohne Schlag ist. Dabei dürfen max. 5 Prozent, bezogen auf den Durchmesser eines neuen Kollektors, weggedreht werden, während der zulässige Schlag zwischen Kollektor und Kugellagersitz des Ankers 0,03 mm nicht überschreiten darf.

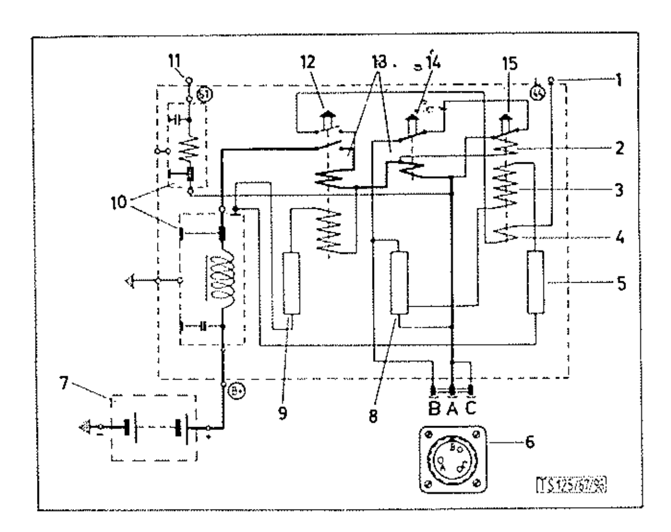
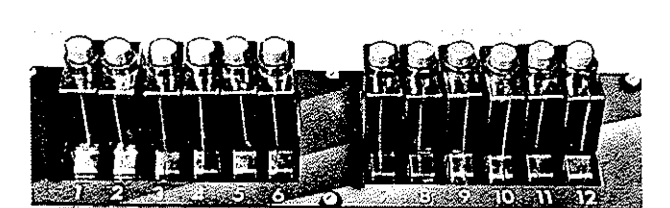


BILD 8: **Schaltschema des Knickreglers**

1 für Parallelbetrieb
2 Zusatzwicklung
3 Spannungswicklung
4 Ausgleichwicklung
5 Abgleichwiderstand
6 Steckbuchse am Regler
7 Batterie
8 Regelwiderstand
9 Abgleichwiderstand
10 Entstörer
11 zur Anzeugeleuchte
12 Schalter
13 Stromwicklung
14 Stromregler
15 Spannungsregler



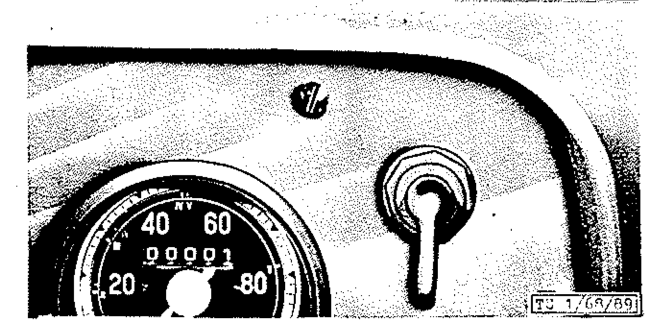


BILD 9:

Außerdem muß die Glimmerisolation zwischen den Lamellen so nachgearbeitet werden, daß sie 0,5 mm unter die Lauffläche des Kollektors zu liegen kommt.

Schmierung

Unsere Lichtmaschinen sind in Kugellagern gelagert und bedürfen bis zur nächsten Grundüberholung keinerlei Wartung. Anläßlich dieser Überholung wird das alte Fett sorgfältig mit Benzin ausgewaschen und die Kugellager wieder mit Spezial-Kugellagerfett geschmiert. Für den Reglerschalter ist keine Wartung vorgesehen.

Reglerschalter

Schalter — Einstellwerte

Einschaltspannung:	26,5 - 27 V
Rückstrom:	10-14 A

Regler — Einstellwerte

Regulierspannung bei Leerlauf und halbem Erregerstrom:	27,5 - 28,5 V

Stromreglereinsatz (kalt)

(Belastung bei doppelter Nenn-Drehzahl der Lichtmaschine):	35 - 39 A

Bei Kurzschluß bzw. zu starker Überlastung eines Stromkreises springt der betreffende Druckknopf am Sicherungsautomaten heraus und unterbricht diesen. Der Stromkreis kann durch Eindrücken des Druckknopfes wieder geschlossen werden. Gelingt dies nicht, so muß der im betreffenden Stromkreis auftretende Defekt gesucht und behoben werden.

ETA-Sicherungsautomat

Folgende Stromkreise sind durch ETA-Sicherungsautomaten geschützt:

1 Instrumentenbeleuchtung
  Positionsleuchte links, vorne-hinten
  Standlicht links, vorne-hinten
2 Positionsleuchte rechts, vorne-hinten
  Standlicht rechts, vorne-hinten
3 Abblendlicht links
4 Abblendlicht rechts
5 Fernlicht links
6 Fernlicht rechts Fernlichtkontrolleuchte
7 Tarnlicht
8 Leseleuchte Steckdose für Handleuchte
9 Scheibenwischerschalter Scheibenwischer
  Motorraumleuchte
10 Horn
11 Heizgebläse Fernthermometer
  Öldruck-Kontrolleuchte
  Sperre-Kontrolleuchte
  Allrad-Kontrolleuchte
12 Blinker Bremslicht-Öldruckschalter

Scheinwerfer

Montageanleitungen

Beim Wechseln der Lampen oder der Scheinwerferglasscheibe ist es wichtig, daß die Spiegelfläche des Reflektors nicht berührt wird, da diese durch Berühren blind und ihr Reflexionsvermögen herabgesetzt wird.

Aus demselben Grund werden beim Auswechseln der Glühlampen diese nicht direkt angefaßt, damit sich am Glaskolben der Glühlampe kein Öl oder Fett ansetzt, das nachher verdampft und sich auf dem Spiegel absetzt. Deshalb fasse man am bestm die Lampe mit einem Seidenpapier (Bild a) an oder benütze den Lampenkarton; letzteren so, daß die Lampe am Deckel angefaßt, halb aus dem Karton herausgezogen und auf diese Weise in die Lampenfassung eingesetzt wird.
Zu bemerken ist noch, daß die Scheinwerferscheiben falls sie ausgebaut wurden, unbedingt in ihrer ursprünglichen Lage wieder eingesetzt werden müssen, da bei falsch eingesetzter Streuscheibe das Abblendlicht nie richtig eingestellt werden kann.
Eine andere, häufig beobachtete Störung, ist die ungenügende Lichtstärke der Scheinwerfer, wofür sehr oft unberechtigterweise die Scheinwerferoptik verantwortlich gemacht wird; während in den meisten Fällen die an den Glühlampen liegende Spannung zu niedrig ist. Zu wenig bekannt ist, daß ein Spannungsabfall von nur 10 Prozent die Lichtstärke um ein Drittel verringert. Deswegen sind bei irgendeiner Störung zuerst die Masse- und Leitungsanschlüsse sowie die Schalterkontakte zu untersuchen und der Spannungsabfall zu beseitigen.



BILD 11: **Wechseln der Glühlampe**

Einstellen der Scheinwerfer

Die Scheinwerfer müssen nach den jeweils geltenden gesetzlichen Bestimmungen eingestellt werden.

Steht kein Scheinwerfer-Einstellgerät zur Verfügung, so können die Schweinwerfer wie folgt eingestellt werden:

Fahrzeug mit einer Person oder 70kg belagen, ansonsten unbeladen 5 m vor eine Wand, sowie senkrecht dazu, stellen.
Abstand B (Scheinwerfermitten) und Höhe H (Boden-Mitte-Scheinwerfer) durch Kreuze an der Meßwand markieren.

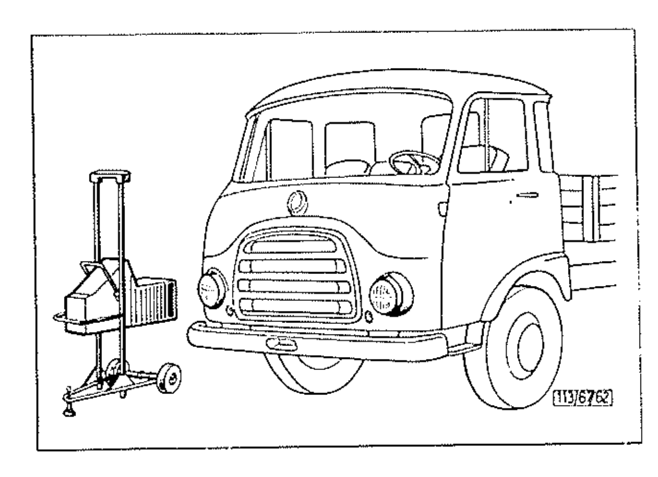


BILD 12: **Scheinwerfer einstellen (mit Einstellgerät)**

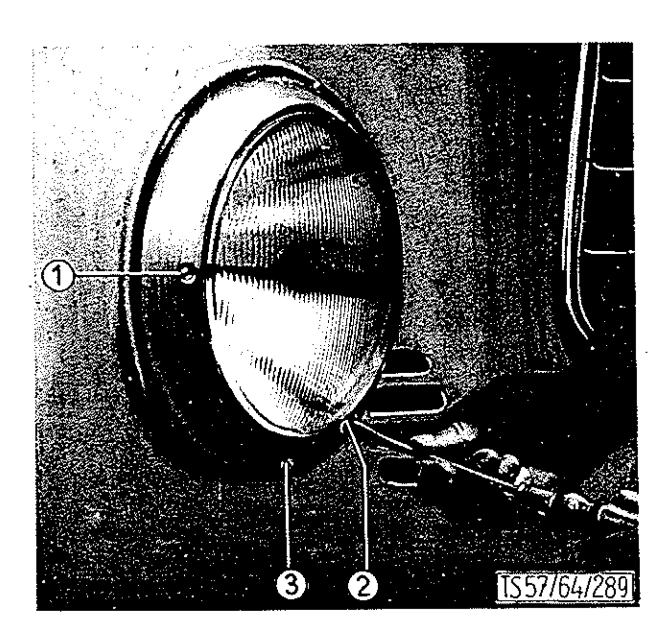


BILD 13: **Scheinwerfer verstellen**

1 Horizontale Lichtkegelkorrektur
2 Vertikale Lichtkegelkorrektur
3 Scheinwerferbefestigungsschraube

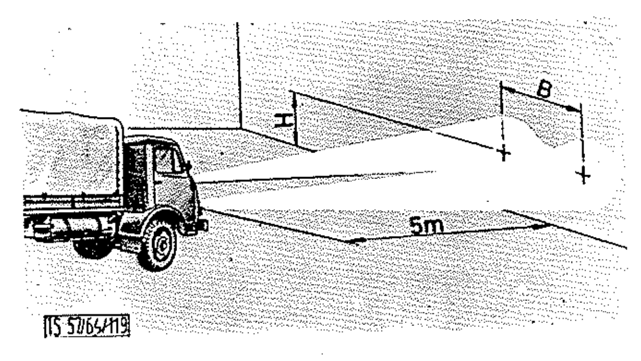


BILD 14: **Einstellen der Scheinwerfer**

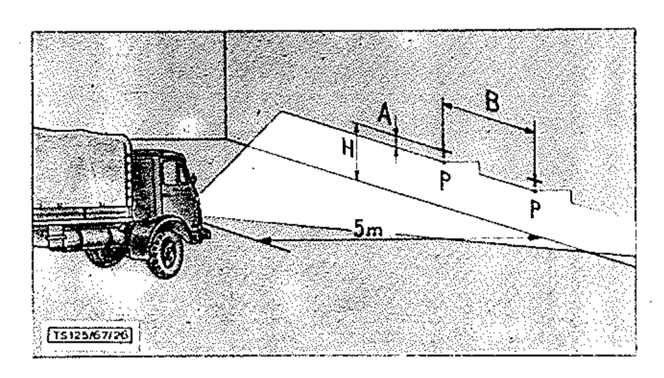


BILD 15: **Einstellen des Abblendlichtes (Asymmetrisch)**

Es ist vorteilhaft, die Scheinwerfer einzeln einzustellen, d.h., einer der beiden soll immer mit einem Tuch abgedeckt werden, wodurch eine genauere Einstellung gewährleistet wird.
Das Verstellen der Scheinwerfer erfolgt an den hierfür vorgesehenen Schrauben am Scheinwerferring.

Einstellen des Fernlichtes

Nach Einschalten des Fernlichtes sind die Scheinwerfer so zu richten, daß sich jeder Lichtfleck mit dem entsprechenden Einstellkreuz deckt.

Die Schrauben (15/1 u 2) sind wechselweise solange zu verstellen, bis sich das Einstellkreuz im Mittelpunkt des Lichtkegels befindet.

Einstellen des Abblendlichtes

Den Knickpunkt P auf die Vertikale der Einstellkreuze, um den Abstand A (=15cm) tiefer stellen, wobei die links der Knickpunkte P befindliche Hell-Dunkelgrenze waagrecht verlaufen muß.

Seilwinde - Treul

Seilwinde

Technische Daten

Max. Zugkraft	5000 kp
Antriebsdrehzahl	bis 1500 U/min
Antriebsdrehmoment	ca. 23 mkp
Antriebsleistung bei 1000 U/min	39 PS
Getriebeuntersetzung	1 : 41
Mittlere Seilgeschwindigkeit	ca. 0,32 m/sec

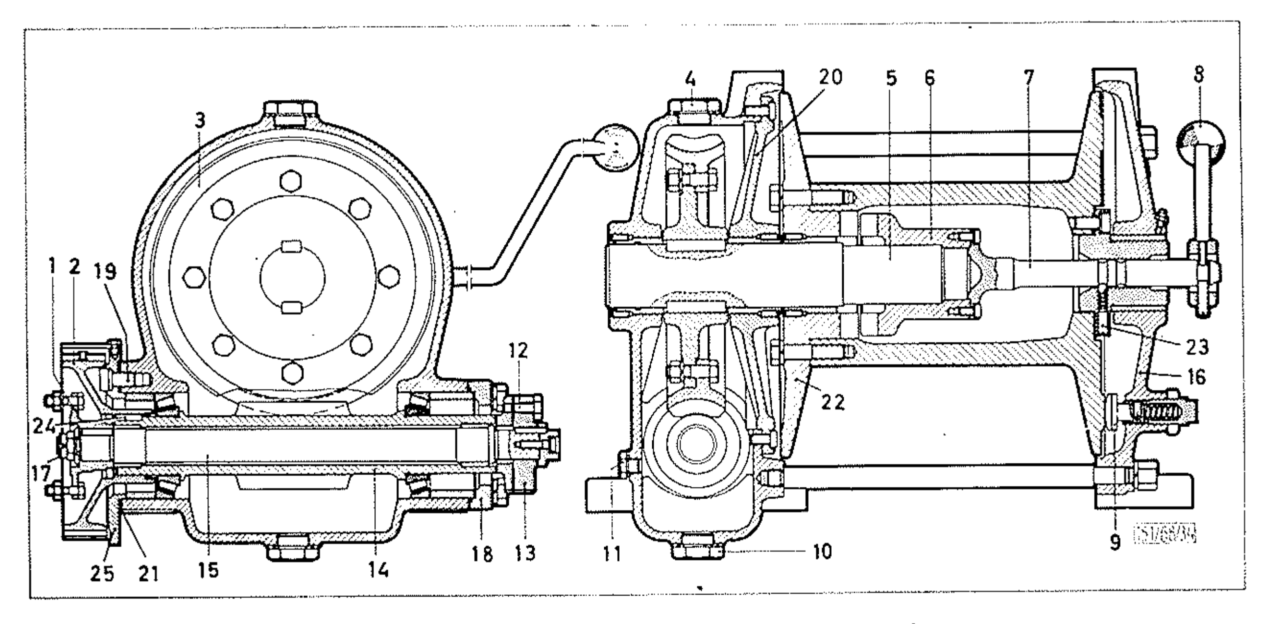


BILD 1: **Seilwinde**

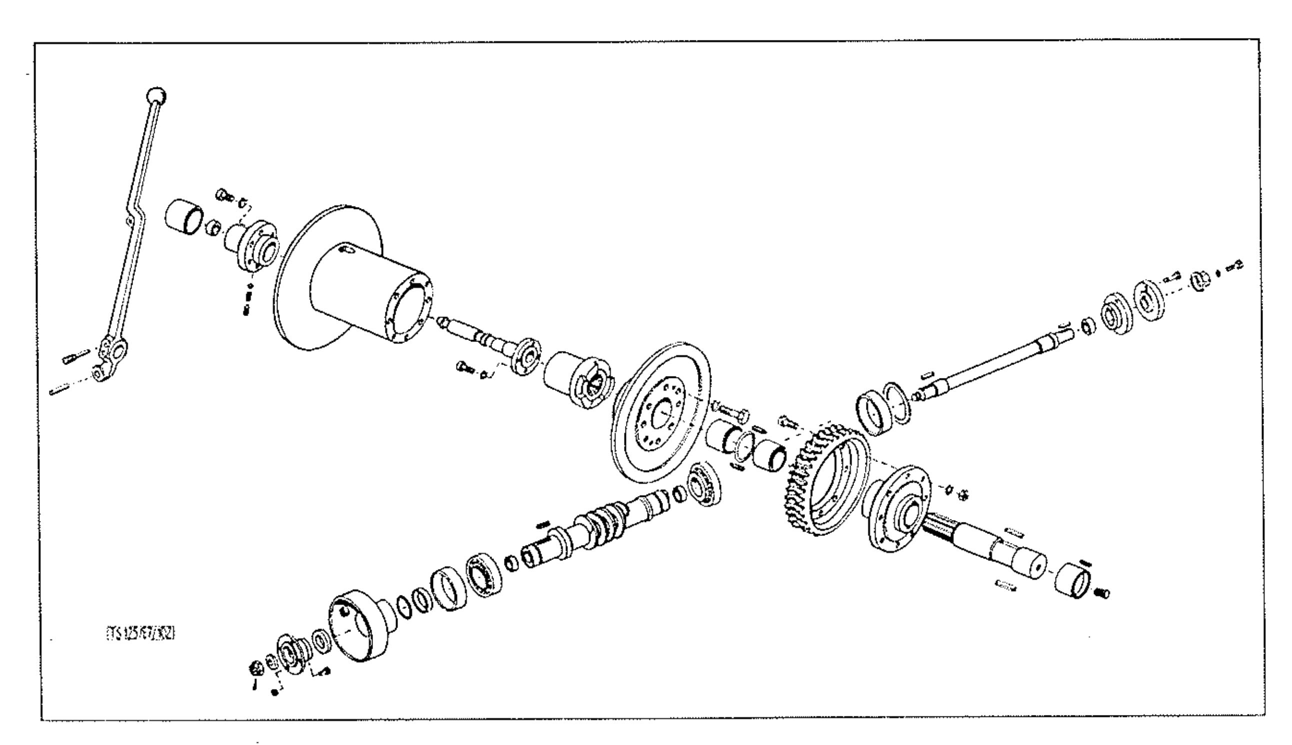


BILD 2: **Seilwindenantrieb**

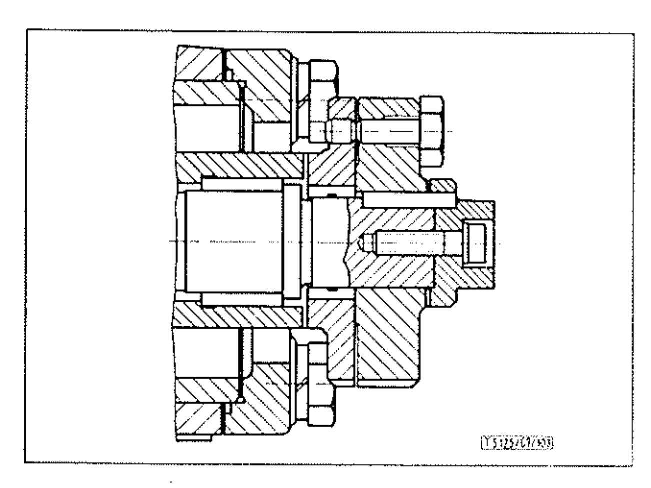


BILD 3: **Scherstiftsicherung**

Demontage

1. Schild (1/16) abmontieren
2. Seilrolle abziehen, wobei auf die Einstellscheiben auf den Distanzstiften zu achten ist.
3. Seilrolle zerlegen
   a) Flansch (22) abschrauben
   b) Stiftschraube (23) herausdrehen
   c) Schaltwelle (7) ausziehen
4. Antriebswelle (15) ausbauen
   a) Mutter (17) lösen und Antriebsflansch (1) abziehen
   b) Keil (24) entfernen und Antriebswelle (15) aus der Schneckenwelle austreiben.
5. Bremstrommel (2). Differenzbandbremse und Lagerdeckel (25) abmontieren
6. Lagerdeckel (18) abnehmen
7. Deckel (20) abflanschen und Schneckenrad (3) aus dem Gehäuse heben
8. Schneckenwelle (14) samt Lagern auspressen.

Montage

Die Montage erfolgt in umgekehrter Ausbau-Reihenfolge, doch sind folgende Punkte zu beachten:

1. Einstellen der Kegelrollenlager (Axialspiel durch Einstellscheiben (21) auf 0,1 mm einstellen)
2. Schlappseilbremse (9) so vorspannen, daß die Seiltrommel sich mit beiden Händen gerade noch drehen läßt.
3. Einbaulage der Differenzbandbremse
4. Differenzbandbremse mittels der Muttern und Feder leicht vorspannen.

Schmierung - Graissage

Öl-Verbrauchsmeßfahrt

Der Ölverbrauch eines Motors kann nur durch eine Ölverbrauchsmeßfahrt genau ermittelt werden. Da diese Werte von der Fahrweise abhängen, sollen sie immer auf derselben Strecke unter gleicher Belastung und vom gleichen Fahrer durchgeführt werden. Man wähle dazu eine Rundstrecke von 100 km, wovon ca. 40 km mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von 60-70 km/h gefahren werden muß. Die Maßstrecke soll in einer bestimmten Zeit zurückgelegt werden, wobei die für die einzelnen Teilstrecken einmal festgelegten Geschwindigkeiten bei den anderen Meßfahrten womöglich einzuhalten sind.

Selbstverständlich werden vor der Meßfahrt sämtliche Ölleckstellen abgedichtet.

Bei der Ölverbrauchsmessung sind folgende Vorschriften einzuhalten:

1. Ein sauberes Gefäß bereithalten.
2. Das Fahrzeug auf einen ebenen Platz stellen und die Stelle so markieren, daß das Fahrzeug nach der Meßfahrt in die gleiche Lage gestellt werden kann.
3. Motor bis zu einer Temperatur von 75-80° C warmlaufen lassen. Bei abgestelltem Motor Öl aus der Ölwanne 20 Minuten lang in das bereitgestellte Gefäß ablaufen lassen. (Aus dem Ölfilter kein Öl ablassen).
4. Die Verschlußschraube der Ölwanne wieder einschrauben und das Gefäß auf einer Waage mit Grammeinteilung wiegen.
5. Die abgewogene Ölmenge in den Motor füllen ohne etwas zu verschütten. Das Gefäß darf während der anschließenden Meßfahrt weder benützt noch gereinigt werden, da sonst Gewichtsfehler entstehen.
6. Das Fahrzeug unter den obengenannten Bedingungen ca. 100 km fahren.
7. Das Fahrzeug wieder an den markierten Platz stellen und bei warmem Motor (75-80° C) das Öl in das Meßgerät ablassen.
8. Nach 20 Minuten Ölwanne verschließen und Meßgefäß mit Öl wiegen.
9. Das gewogene Öl im Motor wieder füllen
10. Der Olverbrauch ergibt sich aus dem Gewichtsunterschied zwischen den Messungen vor und nach der Meßfahrt.

Der Ölverbrauch in l/1000 km wird durch folgende Formel ermittelt:

$$\frac{\text{Gewicht des verbrauchten Öles (g)}}{\text{spez. Gewicht des Öles (g/cm}^3\text{) x Laufstrecke (km)}} = \text{l/1000 km}$$

Das spezifische Gewicht des Öles beträgt 0,88 g/cm³.

Beispiel:

Gewicht des verbrauchten Öles 260 g
Laufstrecke 101 km

Damit ergibt sich ein Ölverbrauch von:

$$\frac{260}{0,88 \times 101} = 2,92 \text{ l/1000 km}$$

Schmierleitfaden

Der Ölwechsel soll bei warmem Motor vorgenommen werden, womöglich nach einer längeren Fahrt. Dazu ist die Ablaßschraube an der Ölwanne und Ölfilter abzuschrauben und das Öl abzufangen. Bei der Erneuerung des Filtereinsatzes ist das Ölfiltergehäuse zu reinigen. Beim Ölwechsel gießt man langsam 2 Liter Öl durch die Überdruckventil-Öffnung in das Filtergehäuse. Zu diesem Zweck ist die Verschlußschraube (63/19) des Überdruckventiles zu entfernen und die Ventilfeder samt dem Ventil herauszunehmen, damit das Öl in das Filter gelangen kann. Anschließend wird solange mit dem Anlasser gestartet, bis der Ölmanometer Druck anzeigt. Durch die Verwendung von HD-Ölen erübrigt sich normalerweise die Spülung des Motors. Diese Öle haben Zusätze (Additives), welche die Verbrennungs- und Älterungsprodukte im Öl schwebend halten und einer Zusammenballung sowie Korrosion entgegenwirken. Dadurch werden Schlammbildung und Ablagerungen verhindert, was sich besonders bei Kolbenringen günstig auswirkt und ein Festsitzen der Ringe entgegenwirkt.

Durch diese Zusätze vertragen die so hergestellten Schmiermittel zum Teil keine Mischung untereinander, weil sich die Zusatzstoffe gegenseitig beeinflussen, was in extremen Fällen zur Klumpenbildung führen kann.

Werkzeuge - Outils

WERKZEUGE UND VORRICHTUNGEN

Bestell-Nr.	BENENNUNG
	Motor
	Handreibahle für Ventilführung 10 Ø H 7
RK 562	Dorn zum Einpressen der Ventilführung (Einlaß)
RK 563	Dorn zum Einpressen der Ventilführung (Auslaß)
s5-17973	Ausziehvorrichtung für Zylinderbüchse ohne Kolben
RK 565	Abziehvorrichtung für Nockenwellenrad
RK 566	Forn für Nadellager in der Kurbelwelle
RK 567	Kupplungszentrierdorn
SK 13601	Einpreßdorn für Wasserpumpendichtung
SK 13388	Einstellscheibe für Kupplung
	Getriebe
RK 569	Aushebevorrichtung
RK 570	Setzer zum Eintreiben der Kugellager
RK 572	Nutmutternschlüssel für Vorgelegewelle und Kupplungswelle
–	Abziehvorrichtung für Kugellager an der Hauptwelle
	Hinterachse
–	Radnabe-Abziehvorrichtung
RK 575	Schlüssel zur Hinterradnabe - Nutmutter Ø 94,5
RK 576	Schlüssel zur Differential-Einstellmutter
RK 577	Vorrichtung zum Einstellen des Hinterachsgetriebes
	Lenkung
Kukko 32/2	Lenkrad-Abziehvorrichtung
Kukko 204/3	Lenkstockhebel- und Kugelzapfen-Abziehvorrichtung
	Vorderachse
siehe Hinterachse	Schlüssel zur Vorderrad-Nutmutter Ø 94,5
RK 110 A	Setzer zum Anlaufring
siehe Hinterachse	Abziehvorrichtung für Vorderradnabe
RK 578	Vorrichtung zum Messen der Differentiallager-Vorspannung

Anhang - Annexe

Technische Daten

MOTOR

Baumuster	Steyr Motor WD 610r
Motor Trockengewicht	566 kg
Arbeitsverfahren	Viertakt-Diesel mit Direkteinspritzung
Höchstleistung	120 PS bei 2800 U/min
Max. Drehmoment (bis Mot.Nr.1150)	36 mkg bei 1600 U/min
Max. Drehmoment (ab Mot.Nr. 1151)	38 mkg bei 1600 U/min
Kühlung	Wasserkühlung mit Luftausscheidung, durch Thermostat geregelt
Betriebstemperatur der Kühlflüssigkeit	80° - 90° C (durch Überdruckventil bis 106° zulässig)
Wasserpumpe	Zentrifugalpumpe
Antrieb der Wasserpumpe	von Luftpresser aus über Keilriemen
Ventilator	6 Flügel
Kühler	Röhrenkühler
Zylinderzahl	6
Bohrung	105 mm
Hub	115 mm
Hubraum	5976 cm^3
Verdichtungsverhältnis (bis Mot. Nr. 1150)	17,5 : 1
Verdichtungsverhältnis (ab Mot. Nr. 1151	17 : 1
Zündfolge	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4
Zylinderanordnung	in Reihe stehend
Zylinderbauart	Motorgehäuse mit trockenen Zylinderbüchsen
Kompressionsdruck	25 - 29 atü
Kurbelwellenlagerung	7-fach gelagert
Haupt- und Pleuellager	2-Stofflager (Stahl-Aluminium)
Kolben	Leichtmetallkolben mit 3 Verdichtungsringen und 2 Ölabstreifringen
Ventilanordnung	hängend, durch Stößelstangen und Kipphebel betätigt
Ventilzeiten (bei einem Ventil-Kontrollspiel von 1 mm)	E öffnet 4° nach OT E schließt 26° nach UT A öffnet 44° vor UT A schließt 5° vor OT
Ventilspiel	gemessen bei kaltem Motor: Einlaß 0,2 mm Auslaß 0,3 mm
Schmierung	Druckumlaufschmierung
Ölpumpe	Doppelzahnradpumpe
Ölkühlung	durch Ölkühler im Wasserkreislauf eingeschaltet
Ölfiltrierung	durch Ölfeinfilter im Hauptstrom
Öldruck	Öldruck der Anlage durch 4 Ventile geregelt
Mindest-Öldruck	im Leerlauf 1 atü
Ansaugluft und Luft für Luftpresser	durch Ölbadluftfilter gereinigt

KRAFTSTOFFFÖRDERANLAGE:

Kraftstoffbehälter	120 l
Kraftstofförderpumpe	Bosch FP/KE 22 AD 254/2
Kraftstoffilter	Fram Duo-Filter

EINSPRITZANLAGE:
(bis Mot.Nr.1150)

Einspritzpumpe	Bosch PE 6A 85 C 412 RS 2182
Regler	Bosch RQ 250-1400 AB 671 DL
Förderpumpe	Bosch FP/KE 22 AD 254/2
Spritzversteller	Bosch EP/SA 450-1400 A 5 DR 101
Verstellbereich des Spritzverstellers	10° gemessen an der Kurbelwelle im Bereich zwischen 900-2800 U/min
Düsenhalter	Bosch KDAL 80 S 9/4
Einspritzdüse	Bosch DLL 50 S 226
Einspritzdruck	190^{-5} atü x)
Einspritzmenge	$47{,}5^{\pm 1}$ mm^3/Hub bei 1380 U/min der Pumpe (am Prüfstand bei 40° C)
Starthilfe	$100^{\pm 5}$ mm^3/Hub bei 100 U/min der Pumpe

x) bei neuer Düsenfeder 190^{+10} atü

EINSPRITZANLAGE:
(ab Mot.Nr. 1151)

Einspritzpumpe	Bosch PE 6A 85C 412 RS 2182
Regler	Bosch RQ 250-1400 AB 710 DL
Förderpumpe	Bosch FP/KE 22 AD 254/2
Spritzversteller	Bosch EP/SA 450-1400 A 5 DR 101
Verstellbereich des Spritzverstellers	10° gemessen an der Kurbelwelle im Bereich zwischen 900 - 2800 U/min
Düsenhalter	Bosch KBL 128 S 92/4
Einspritzdüse	Bosch DLLA 150 S 456
Einspritzdruck	220^{+5} atü x)
Einspritzmenge	$55^{\pm 1}$$mm^3$/Hub bei 1380 U/min der Pumpe (gemessen am Pumpenprüfstand bei 40° C)
Startfüllung	$100^{\pm 5}$ mm^3/Hub bei 100 U/min der Pumpe
Förderbeginn	$22^{\circ \pm 1}$ vor OT

x) bei neuer Düsenfeder 230^{+5} atü

ELEKTRISCHE ANLAGE:

Spannung	24 Volt
Lichtmaschine	BOSCH Q (R) 28V38A14 (0 101 500 011)
Nennspannung	28 V
Nennleistung bei Nenndrehzahl	1070 Watt bei n = 1640 U/min
Drehrichtung von der Antriebsseite her	nach rechts
Nullwattdrehzahl	n = 1050 U/min
Einschaltdrehzahl	n = 1150 U/min
Höchstdrehzahl	n = 3920 U/min
Höchststromstärke	38 A
Reglerschalter	Bosch RS/WCM 600/24 B 1/4 (0 190 112 007)
Anlasser	Bosch KG (R) 24 V 4 PS (BNG 4/24 Cr. BR)
Leistung	4 PS, 24 Volt
Batterie	2 Stück, je 12 Volt 135 Ah, (OERLIKON 6y 10)

GLÜHLAMPENTABELLE

(Spannung 24 Volt)

	WATT
Scheinwerfer (Zweifadenlampe)	55/50
Standlicht	5
Tarnscheinwerfer	35
Positionsleuchten	5
Blinkleuchten vorne	5
Blink-Bremsleuchte hinten	20
Schlußleuchten	5
Lese-Schaltbrettleuchte	2
Tarnleuchte	2

KONTROLLEUCHTEN:

Blinker (rot)	2
Ausgleichsperre (grün)	2
Laden (rot)	2
Fernlicht (blau)	2
Öldruck (rot)	2
Vorderradantrieb (grün)	2
Heizungsschalter (rot)	3

BELEUCHTUNG:

Druckluftmanometer	3
Öldruckmanometer	3
Fernthermometer	3
Tachometer	3

FAHRGESTELL:

Rahmen: Stahlblechrahmen, zwei U-förmige Hauptträger und Querträger vernietet

Kupplung: Einscheiben-Trockenkupplung mit Torsionsdämpfer, hydraulisch betätigt.

WECHSELGETRIEBE

Steyr-Allklauen-5-Gang-Getriebe
5 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang

Übersetzungen:

1. Gang 9,00
2. Gang 4,74
3. Gang 2,73
4. Gang 1,58
5. Gang 1,00

Rückwärtsgang....... 8,29

VERTEILERGETRIEBE

zweistufig, schaltbar zu jedem Getriebegang

Übersetzungen:

Straßengang 1,12
Geländegang 1,75

Antriebsachsen: starre Vorder- und Hinterachse, Kegelradausgleich in beiden Achsen, in der Hinterachse sperrbar

Übersetzungen:

Vorderachse......... 6,17
einfach untersetzt..... 37/6

Hinterachse.......... 6,14
einfach untersetzt..... 43/7

LENKUNG

ZF-Gemmer Lenkung GD 68
Übersetzung 28,4 : 1

Stellung der Vorderräder: Sturz 1° 30' Vorspur 0 bis 4 mm, Spreizung 6°30', Nachlauf 2°

Federung: Pro Achse je zwei längsliegende Halbelliptikfedern

Stoßdämpfer: an der Vorderachse zwei Teleskop-Stoßdämpfer und zwei Gummihohlfedern

Räder: GF Trilex-Stahlfelgen 7,5 - 20

Bereifung: SAT 10,00-20 14 ply

Reifendruck: vorne 6,0 atü, hinten 6.0 atü

DRUCKLUFTANLAGE

Einbauluftpresser	WEST. Wien 411 014 510 0
Druckluftbremsgerät	WEST. Wien 462 005 068 0
Komb. Druckregler	WEST. Bern A 293 01
Drucksicherungsventil	WEST. Bern A 317 09
Anhängerbremsventil	Grau GL 803-1
Umstellhahn	WEST. Bern A 325 03
Leitungsfilter	WEST. Bern A 276
Absperrhahn	WEST. Bern A 337
Kupplungskopf gelb	WEST. Bern A 260
rot	WEST. Bern A 260 04
Arbeitsdruck der Anlage	5,5 - 6 atü

BREMSANLAGE:

Betriebsbremse (Fußbremse)	Zweikreis-Öldruckbremse, mit Druckluftunterstützung (6 atü), auf alle 4 Räder wirkend
Feststellbremse	Seilzug-Innenbackenbremse auf Hinterräder wirkend, durch Drucklufthilfe über Zweikreis-Öldruckbremse auf alle 4 Räder wirkend.
Motorbremse	Auspuffbremse
Anhängerbremsung	Druckluft; Zweileitersystem für direkte und indirekte Anhängerbremsung

SEILWINDE

SEILWINDE	Heros-Seilwinde, Zugkraft 5 t Antrieb vom Verteilergetriebe über eine Gelenkwelle mit Überlastkupplung
Seil	65 m lang, Ø 13 mm
Drehmoment an der Antriebswelle	23 mkg
Antriebsdrehzahl	bis 1500 U/min
Antriebsleistung bei 1000 U/min	ca. 39 PS
Getriebeuntersetzung	1 : 41
Mittlere Seilgeschwindigkeit	ca. 0,32 m/sec

FÜLLMENGEN, SCHMIER- UND BETRIEBSMITTEL

Kraftstoffbehälter	120 l Dieselkraftstoff
Motor	15,5 l Motorenöl
Ölbadluftfilter	2,5 l
Wechselgetriebe	5,3 l
Verteilergetriebe	2,5 l
Vorderachse	2,5 l
Hinterachse	7 l
Seilwinde	1,8 l
ZF-Gemmer Lenkung	0,8 l
Kühlanlage	25 l Wasser

Anzugsmomente

Motor

Zylinderkopfmutter	20 mkp
Zylinderkopfschrauben	15 mkp
Hauptlagerschraube	20 mkp
Pleuelschraube	13,5 mkp
Schwungradschraube	14,4 mkp
Dehnschraube für Zwischenrad der Steuerung	9 mkp
Dehnschraube für Zwischenrad der Ölpumpe	5 mkp
Dehnschraube z. Schwingungsdämpfer	5 mkp
Imbusschrauben z. Düsenhalter-Druckbügel	2 mkp

Getriebe

Kronenmutter der An- und Abtriebsflansche	15 mkp

Verteilergetriebe

Kronenmutter der An- und Abtriebsflansche	15 mkp

Vorderachse

Radmutter	23-27 mkp
Kronenmutter für Antriebsflansch	20 mkp
Dehnschraube für Achsgabel	7,5 mkp
Schraube zum Tellerrad	16,2 mkp
Mutter zum Ausgleichsgehäuse	9,5 mkp
Mutter zum Mitnehmerflansch	14,4 mkp

Hinterachse

Radmuttern	23-27 mkp
Kronenmutter für Antriebsflansch	20 mkp
Schraube zum Tellerrad	25 mkp
Mutter zum Ausgleichsgehäuse	16,2 mkp
Mutter zum Hinterachswellenflansch	14,4 mkp
Mutter zur Lagerbrücke	17,8 mkp

Lenkung

Mutter zum Lenkstockhebel	40 mkp
Mutter zum Lenkrad	8-9 mkp

Vorspannungen der Kegelrollenlager

Lenkung

Lenkspindel	25-40 cmkp

Radnabe

Vorderradnabe	spielfrei
Hinterradnabe	spielfrei

Verteilergetriebe

Abtriebswelle	0,1-0,3 mkp

Hinterachsantrieb

Kegelritzel	0,12-0,14 mkp
Ausgleichsgehäuse	1,0-1,2 mkp

Vorderachsantrieb

Kegelritzel	0,12-0,14 mkp
Ausgleichsgehäuse	1,0-1,2 mkp

Reparaturkompetenzen	Reg.: 4062	Seite 1
Katalog ALN 7310-273-2005		

Bezeichnung des Objektes

Volltext

Geländelastwagen 3t, 4x4 STEYR
(kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t,4x4, STEYR | ALN 2320-273-2000/2004

1. Allgemeines

1.1 Arbeitszuteilung

16. DEZ. 1977

Versorgungsbereich		Unterhaltsstufen		
Truppe	0		Motorfahrer
Truppe	1		Truppenhandwerker
Truppe	1		- - - - - -
Basis	2		Truppenhandwerker der Materialkompanie, Typ A
Basis	3	a	Truppenhandwerker der Materialkompanie, Typ B *)
Basis	3	b	Truppenhandwerker der Materialkompanie, Typ B mit Spezialwerkstatt für Bremsapparate und Lenkhilfen
Verwaltung	V1		Unterhaltsstelle
Verwaltung	V2		- - - - - -
Verwaltung	V3		Industrie

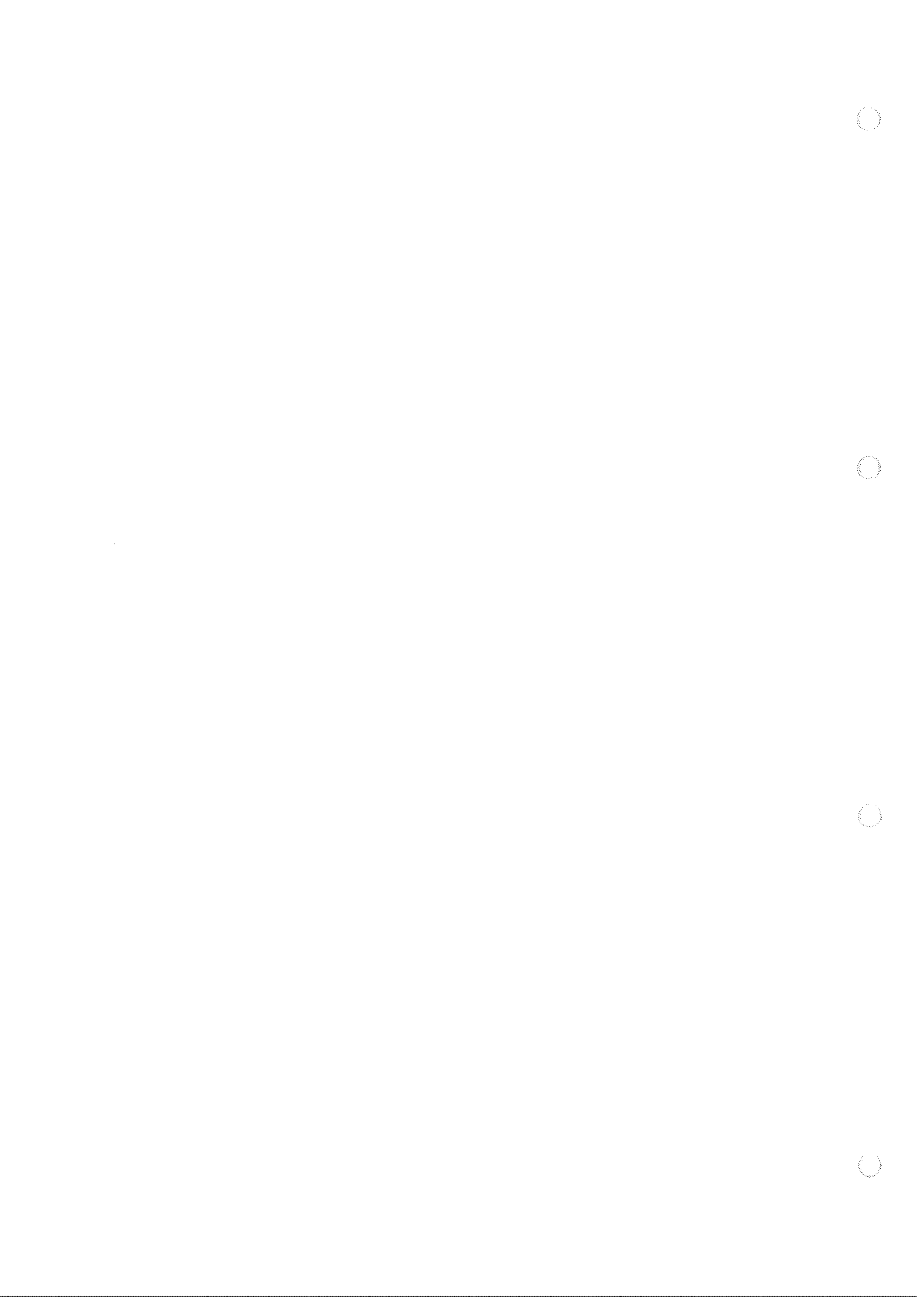
1.2 Zuständige Truppenhandwerker

- Motormechaniker
- Autoelektriker, wo besonders erwähnt
- Sattler, wo besonders erwähnt

*) Ebenso die Truppenhandwerker des Motorfahrzeug- und Aggregate-Reparaturzuges der Materialkompanie Typ C im Gebirgsarmeekorps.

(H/W) Beso häufige, bzw
beso wichtige Arbeit

Texte français au verso Testo italiano su carta grigia	Genehmigung	Revision	



Bezeichnung des Objektes		Versorgungsbereich								Bemerkungen
Volltext Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Truppe		Basis			Verwaltung			
		Unterhaltsstufen								
Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR		0	1	2	3		V1	V2	V3	
ALN 2320-773-2000/2001					a	b				
01 MOTOR										
Motor, komplett										
Motor	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	Steckschlüssel
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	60 mm
Motorgehäuse										
Zylinderlaufbüchsen	ersetzen	-	-	-	x	x	x		x	
Stehbolzen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Oelwanne	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Stirnraddeckel-Dichtung	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kurbelwellen-Dichtung, vorne	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kurbelwellen-Dichtung, hinten	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Motoraufhängung										
Aufhängungsteile	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kurbeltrieb										
Kolben	ersetzen	-	-	-	x	x	x		x	
Kolbenringe	ersetzen	-	-	-	x	x	x		x	
Kolbenbolzen	ersetzen	-	-	-	x	x	x		x	
Kurbelwelle	auswechseln	-	-	-	-	-	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x	
Kurbelwellenlager	ersetzen	-	-	-	-	-	x		x	
Pleuellager	ersetzen	-	-	-	x	x	x		x	
Schwungrad	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x	
Schwingungsdämpfer	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	

Reparaturkompetenzen										Seite 3
Katalog ALN 70[illegible]-773-[illegible]		Versorgungsbereich								Bemerkungen
Bezeichnung des Objektes		Truppe		Basis			Verwaltung			
Volltext: Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Unterhaltsstufen								
Kurztext: Gelastw 3t 4x4 STEYR		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	
ALN: 2320-773-2000 /2001										
Zylinderköpfe										
Zylinderköpfe	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	prüfen	-	-	x	x	x	x		x	Spez Einrichtu
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
	nachziehen	-	x	x	x	x	x		x	
Zylinderkopfdichtung	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Ventile und Ventilsteuerung										
Ventile	einstellen	-	x	x	x	x	x		x	
	einschleifen	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Ventilführungen	ersetzen	-	-	-	x	x	x		x	
Ventilfedern	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Nockenwelle	auswechseln	-	-	-	-	-	x		x	
Nockenwellenantrieb	ersetzen	-	-	-	-	-	x		x	
Ventilstössel	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Ventilstosstange	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kipphebel	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Ventildeckeldichtung	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Antriebe von Nebenaggregaten										
Keilriemen	ersetzen	x	x	x	x	x	x		x	
Ansaugrohr, Auspuffkollektor										
Ansaugrohr	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Ansaugrohrdichtungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Auspuffkollektor	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
Auspuffkollektordichtungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung | Revision

Reparaturkompetenzen		Seite 4
Katalog ALN 7610-773-2505	Versorgungsbereich	Bemerkungen

Bezeichnung des Objektes

Volltext

Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext: Gelastw 3t 4x4 STEYR

ALN 2020 773 2000/2001

Objekt	Tätigkeit	Truppe 0	Truppe 1	Basis 2	Basis 3 a	Basis 3 b	Verwaltung V1	Verwaltung V2	Verwaltung V3
Oelpumpe									
Oelpumpe, komplett	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x
Oelpumpenantrieb	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Ueberdruck- und Kurzschlussventile									
Ueberdruckventil	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Oelkühler- und Filter-Umgehungsventil	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Wärmetauscher									
Wärmetauscher	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x
	prüfen	-	-	-	-	-	x		x
Dichtungen zu Wärmetauscher	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Oelfilter									
Oelfilter, komplett	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x
Filterkopf, komplett	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x
Oelfilterelement	ersetzen	x	x	x	x	x	x		x
Dichtungen zu Oelfilter	ersetzen	x	x	x	x	x	x		x
Leitungen, Schläuche									
Oelleitungen zu Wärmetauscher	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Schlauchleitung zu Manometer	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung | Revision

Bezeichnung des Objektes

Volltext
Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR
ALN 2320-773-2000/2001

		Versorgungsbereich								Bemerkungen
		Truppe		Basis.			Verwaltung			
		Unterhaltsstufen								
		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	
Kurbelgehäuse-Entlüftung										
Kurbelgehäuse-Entlüftung	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Entlüftungsschläuche	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
02 KUPPLUNG										
Kupplung, komplett										
Reibungskupplung	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	Zentrierdorn
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Einzelteile der Reibungskupplung										
Mitnehmerscheibe	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	belegen	-	-	-	-	-	x		x	
Kupplungsdruckplatte	auswechseln	-	-	-	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x	
Kupplungsdruckfedern	ersetzen	-	-	-	x	x	x		x	
Ausrückhebel	ersetzen	-	-	-	x	x	x		x	
Führungslager in der Kurbelwelle	ersetzen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Kupplungsbetätigung										
Kupplungspedalspiel	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Kupplungsdrucklager	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kupplungsbetätigung	entlüften	-	(x)	x	x	x	x		x	
Kupplungsgeberzylinder	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-		-	x	x	x		x	
Kupplungsnehmerzylinder	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	x	x	x		x	

Bezeichnung des Objektes		Versorgungsbereich								Bemerkungen
Volltext: Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Truppe		Basis.			Verwaltung			
		Unterhaltsstufen								
Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR ALN 2320-773-2000/2001		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	
03 TREIBSTOFFANLAGE (DIESEL)										
Treibstoffbehälter										
Treibstoffbehälter	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x	
	prüfen	-	-	-	-	-	x		x	
Treibstoffleitungen										
Treibstoffleitungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Treibstoff-Filter, Ueberströmventile										
Feinfiltereinsätze	ersetzen	-	(!! x)	x	x	x	x		x	
Grobfiltereinsätze	ersetzen	-	(!! x)	x	x	x	x		x	
Filtergehäuse	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Filterdichtung	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Ueberströmventil	kontrollieren	-	(!! x)	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	(!! x)	x	x	x	x		x	
Treibstoff-Förderpumpe										
Treibstoff-Förderpumpe	kontrollieren	-	(!! x)	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	(!! x)	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Pumpenventile	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Handförderpumpe	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Einspritzpumpe										
Einspritzpumpe	entlüften	-	(!! x)	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	(!! x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
	prüfen	-	-	-	-	-	x		x	

Bezeichnung des Objektes		Versorgungsbereich: Truppe		Basis			Verwaltung			Bemerkungen
Volltext Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Unterhaltsstufen								
Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	
ALN 2320-773-2000/2001										
Einspritzmoment	kontrollieren	-	(x)	x	x	x	x		x	
	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Füllung der Pumpe (Rauchgrenze)	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	einstellen	-	-	-	-	-	x		x	
Einspritzpumpenkupplung	ersetzen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Gestänge (Handgas, Motorbremse)	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Spritzmomentversteller										
Spritzmomentversteller	auswechseln	-	-	-	-	-	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
	prüfen	-	-	-	-	-	x		x	
Einspritzleitungen										
Einspritzleitungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Einspritzdüsen										
Einspritzdüsen	prüfen	-	(x)	x	x	x	x		x	Prüfausrüstung im Wew
	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-		-	-	-	x		x	
Starthilfe mit Anlasstreibstoff										
Anlasstreibstoffbehälter	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Leitungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Anlasstreibstoffpumpe	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Luftfilter										
Luftfilter komplett	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
Luftfiltereinsatz	reinigen	x	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Luftfiltergehäuse-Dichtung	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Luftschlauch	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	

Reparaturkompetenzen		Seite 8
Katalog ALN 2910-773-2605	Versorgungsbereich	Bemerkungen

Bezeichnung des Objektes

Volltext
Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR
ALN 2320-773-2000/2001

Bezeichnung des Objektes		Truppe 0	Truppe 1	Basis 2	Basis 3a	Basis 3b	Verwaltung V1	Verwaltung V2	Verwaltung V3
04 AUSPUFFANLAGE									
Auspuffleitungen									
Auspuffleitungen	reparieren	-	x	x	x	x	x		x
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Dichtungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Aufhängungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Schalldämpfer									
Schalldämpfer	reparieren	-	x	x	x	x	x		x
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
05 MOTORKUEHLUNG									
Kühler									
Kühler	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x
	prüfen	-	-	-	x	x	x		x
Wasserpumpe									
Wasserpumpe, komplett	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	reparieren	-	x	x	x	x	x		x
Gehäusedichtung	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Thermostat									
Thermostat	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Leitungen, Schläuche, Armaturen									
Leitungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Schläuche	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Ablasshahnen	reparieren	-	x	x	x	x	x		x
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Druckventil am Kühler	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x

Texte français au verso
Testo italiano su carta gialla

Genehmigung

Revision

	Reparaturkompetenzen									Seite 9
	Katalog ALN 7610-773-2005		Versorgungsbereich							Bemerkungen

Bezeichnung des Objektes

Volltext

Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR

ALN 2320-773-2000/2001

Objekt	Tätigkeit	Truppe 0	Truppe 1	Basis 2	Basis 3 a	Basis 3 b	Verwaltung V1	Verwaltung V2	Verwaltung V3	Bemerkungen
Ventilator										
Ventilator (mit Antrieb)	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Antriebswelle des Ventilators (mit Kupplung)	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
06 ELEKTRISCHE ANLAGE										
Batterie										
Batterie	prüfen	-	x	x	x	x	x		x	
	laden	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	x	x	x	x	x	x		x	
Batterieklemmen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Anlasser										
Anlasser	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	Autoelektriker
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
	prüfen	-	-	-	-	-	x		x	
Generator und Regler										
Generator	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	inkl. Regler
	prüfen	-	-	-	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Regler	prüfen	-	-	-	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Beleuchtung										
Scheinwerfer	einstellen	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung

Revision

	Reparaturkompetenzen		Seite 10
	Katalog ALN 7610-773-2005	Versorgungsbereich	Bemerkungen

Bezeichnung des Objektes

Volltext

Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR

ALN 2320-773-2000/2001

		Truppe 0	Truppe 1	Basis 2	Basis 3 a	Basis 3 b	Verwaltung V1	Verwaltung V2	Verwaltung V3	Bemerkungen
Tarnscheinwerfer	einstellen	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
Schluss-/Stop-Leuchte	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Glühlampen	ersetzen	x	x	x	x	x	x		x	
Fahrtrichtungs-Blinker										
Blinkgeber	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Blinkleuchten	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Glühlampen	ersetzen	x	x	x	x	x	x		x	
Horn, Scheibenwischer										
Horn	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
Scheibenwischermotor	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Scheibenwischerblatt	ersetzen	x	x	x	x	x	x		x	
Heizung, Defroster										
Heizungsmotor	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Schalter										
Batterie-Hauptschalter	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Anlasserschalter	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Blinkerschalter	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Lichtschalter	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Schalter für Heizungsmotor	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Hornschalter	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Abblendschalter	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Stopschalter	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	

(Unterhaltsstufen: 0, 1 = Truppe; 2, 3 a/b = Basis; V1, V2, V3 = Verwaltung)

Texte français au verso Testo italiano su carta grigia	Genehmigung	Revision

Katalog ALN 7610-773-2005

Bezeichnung des Objektes

Volltext
Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR
ALN 2320-775-2000/2001

Objekt	Tätigkeit	Truppe 0	Truppe 1	Basis 2	Basis 3a	Basis 3b	Verwaltung V1	Verwaltung V2	Verwaltung V3	Bemerkungen
Kabel, Sicherungen										
Batteriekabel	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Massebänder	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Anlasserkabel	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Einzelne Kabel	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Verkabelung, komplett	ersetzen	-	-	-	-	-	x		x	
Sicherungsautomaten	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
07 SCHALTERGETRIEBE										
Getriebe, komplett										
Getriebe	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Getriebebetätigung										
Schalthebel	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
Gangschaltung (Getriebsdeckel)	reparieren	-	(x)	x	x	x	x		x	
Dichtungen										
Dichtung Kupplungswelle	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Dichtung Ausgangswelle	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	Abzugvorrichtu
Gehäusedichtungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
08 VERTEILERGETRIEBE										
Verteilergetriebe										
Verteilergetriebe	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung | Revision

Bezeichnung des Objektes

Volltext

Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR

ALN 2320-773-2000/2001

Versorgungsbereich: Truppe | Basis. | Verwaltung

Unterhaltsstufen

Bemerkungen

Objekt	Tätigkeit	0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3
Getriebebetätigung									
Schaltgestänge für Geländegang	einstellen	-	(X)	x	x	x	x		x
Schaltzylinder zu Allradantrieb	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	revidieren	-	-	-	-	x	x		x
Betätigungsventil zu Allradantrieb	kontrollieren	-	(X)	x	x	x	x		x
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	revidieren	-	-	-	x	x	x		x
Seilwindenantrieb									
Seilwindenantrieb	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x
Verriegelung an Schaltung für Winde	einstellen	-	(X)	x	x	x	x		x
Tachometer-Antrieb									
Tachometer-Antrieb	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Dichtungen									
Wellendichtung Antriebswelle	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Wellendichtung Antriebswelle vorne	ersetzen	-	x		x	x	x		x
Wellendichtung Antriebswelle hinten	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Wellendichtung Seilwindenantrieb	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x

Katalog ALN 7610-773-2005

Bezeichnung des Objektes

Volltext
Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR
ALN 2320-773-2000/2001

Versorgungsbereich: Truppe | Basis. | Verwaltung — Unterhaltsstufen

Bezeichnung	Tätigkeit	0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	Bemerkungen
09 LAENGSTRIEB										*Stets paarweis pro Achse, sofa auf Durchmess geschliffene Bremsbacken ur Bremstrommel erhältlich
Kardanwelle										
Kardanwelle (inkl Gelenke)	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x	
	auswuchten	-	-	-	-	-	x		x	
10 VORDERACHSE										
Achse, komplett										
Achse	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Achsköpfe										
Achsköpfe, komplett	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Arbeiten an der Achse										
Achsschenkelbolzen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Bremsbacken	reinigen	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	(x*)	x*	x*	x	x		x	
Bremsbackenbetätigung	gängig machen	-	x	x	x	x	x		x	
Bremsbeläge	überdrehen	-	-	-	x	x	x		x	
Bremstrommel	auswechseln	-	x*	x*	x*	x	x		x	
	ausdrehen	-	-	-	-	-	x		x	
Radlager	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Radlagerspiel	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Dichtung in Radnabe	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Gelenkwellen										
Gelenkwelle (inkl Gelenke)	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Gelenk	ersetzen	-	-	-	-	-	x		x	

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung | Revision

Bezeichnung des Objektes		Versorgungsbereich: Truppe		Basis.			Verwaltung			Bemerkungen
Volltext Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Unterhaltsstufen								
Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR ALN 2320-773-2000/2001		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	
Führungslager der Gelenkwelle (inkl Dichtung)	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Achsantrieb										
Achsantrieb	auswechseln	-	-	-	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Dichtungen										
Dichtung zu Antriebskolben	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
11 **HINTERACHSE**										* Stets paarweise pro Achse, sofern auf Durchmesser geschliffene Bremsbacken und Bremstrommel erhältlich
Hinterachse, komplett										
Achse	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Arbeiten an der Achse										
Bremsbacken	reinigen	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	(x*)	x*	x*	x	x		x	
Bremsbackenbetätigung	gängig machen	-	x	x	x	x	x		x	
Bremsbeläge	überdrehen	-	-	-	x	x	x		x	
Bremstrommel	auswechseln	-	x*	x*	x*	x	x		x	
	ausdrehen	-	-	-	-	-	x		x	
Radlager	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Radlagerspiel	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Dichtung in Radnahbe	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Achswelle (Differentialsperre)	ersetzen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Achsantrieb (Einsatz)										
Achsantrieb	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	

Bezeichnung des Objektes

Volltext

Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR

ALN 2320-773-2000 /2001

Objekt	Tätigkeit	Truppe 0	Truppe 1	Basis 2	Basis 3 a	Basis 3 b	Verwaltung V1	Verwaltung V2	Verwaltung V3	Bemerkungen
Betätigung Differential-sperre	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	x	x	x	x		x	
Dichtung zu Antriebs-kolben	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Gehäusedichtung	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
12 BREMSANLAGE										
Kontroll- und Einstellarbeiten										
Bremswirkung	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
Bremsbacken	nachstellen	-	x	x	x	x	x		x	
Handbremse	einstellen	-	x	x	x	x	x		x	
Handbremsgestänge zu Anhängersteuerventil	einstellen	-	x	x	x	x	x		x	
Bremsbeläge										
Bremsbeläge	ersetzen	-	-	-	x+	x	x		x	+ Nur genietete Beläge
Hydraulische Bremse										
Anlage	entlüften	-	x	x	x	x	x		x	
Hauptbremszylinder	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	x	x	x	x	x		x	
Radbremszylinder	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
Bremsschläuche	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Bremsleitungen	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kombinierte Bremse										
Führerbremsventil im Hauptgerät	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung

Revision

Katalog ALN 7910-773-2005

Bezeichnung des Objektes		Versorgungsbereich								Bemerkungen
		Truppe		Basis.			Verwaltung			
Volltext Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Unterhaltsstufen								
Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR ALN 2320-773-2000/2001		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	
Bremsventile										
Drucksicherungsventil	kontrollieren	-	(x)	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Druckbegrenzungsventil	auswechseln	-	-	-	(x)	x	x		x	
	einstellen	-	-	-	(x)	x	x		x	
	reparieren	-	-	-		x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Anhängersteuerventil	kontrollieren	-	(x)	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Umstellhahnen	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Absperrhahnen	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Handbremse										
Handbremsklinke	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Handbremssegment	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Handbremsseile	ersetzen	-	(x)	x	x	x	x		x	
Dauerbremse										
Staudruckbremse	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	x	x	x		x	
Betätigungsgestänge	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x	

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung

Revision

Versorgungsbereich | Bemerkungen

Bezeichnung des Objektes

Volltext

Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR
ALN 2320-773 2000/2001

Objekt	Tätigkeit	Truppe 0	Truppe 1	Basis 2	Basis 3 a	Basis 3 b	Verwaltung V1	Verwaltung V2	Verwaltung V3
Kompressor									
Kompressor, komplett	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x
	revidieren	-	-	-	-	x	x		x
Kompressor-Ventile	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Zylinderkopf	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x
Druckregler									
Druckregler	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x
	reparieren	-	-	-	-	x	x		x
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x
Druckluft-Behälter									
Druckluft-Behälter	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x
	prüfen	-	-	-	-	-	x		x
Kondenswasser-Ablassventil	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x
Ansaugfilter									
Ansaugfilter	reinigen	-	x	x	x	x	x		x
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x
13 RAEDER, BEREIFUNG									
Bereifung									
Reifen	ersetzen	-	(x)	x	x	x	x		x
Schläuche	reparieren	-	(x)	x	x	x	x		x
14 LENKUNG									
Lenkgetriebe									
Lenkgetriebespiel	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x
Lenkgetriebe	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x

Bezeichnung des Objektes		Versorgungsbereich: Truppe		Basis.			Verwaltung			Bemerkungen
Volltext: Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Unterhaltsstufen								
Kurztext: Gelastw 3t 4x4 STEYR ALN 2320-773 2000/2001		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	
Lenkgestänge										
Lenkschubstange inkl Gelenke	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Spurstangen inkl Gelenke	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Spurstangengelenke einzeln	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Spurstangenhebel	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Lenkhebel	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Lenkungsgeometrie										
Lenkungsgeometrie, komplett	prüfen	-	x	x	x	x	x		x	Messgerät nötig
Vorspur	prüfen	-	x	x	x	x	x		x	
	einstellen	-	x	x	x	x	x		x	
15 RAHMEN										
Rahmen										
Rahmen	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
	richten	-	-	-	-	-	x		x	
	ersetzen	-	-	-	-	-	x		x	
Stossbalken und Zuglaschen										
Stossbalken	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Zuglaschen	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	

Bezeichnung des Objektes		Versorgungsbereich: Truppe		Basis			Verwaltung			Bemerkungen
Volltext: Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Unterhaltsstufen								
Kurztext: Gelastw 3t 4x4 STEYR		0	1	2	3		V1	V2	V3	
ALN: 2320-773-2000/2001					a	b				
Anhängerkupplung										
Anhängerkupplung	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
16 FEDERN, STOSSDAEMPFER										
Federaufhängung am Rahmen										
Federlaschen	befestigen	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Federelemente										
Vordere Blattfeder	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
Hintere Blattfeder	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
Blattfedern	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Einzelnes Federblatt	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kurvenstabilisator	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Stabilisatorlagerung	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Zusatz-Gummihohlfeder	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Stossdämpfer										
Stossdämpfer	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	stets paarweise pro Achse
18 AUFBAU										
Karosserieteile										
Karosserieteile	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Türen, Fenster										
Türscheibe	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Scheibenheber	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	

Reparaturkompetenzen		Seite 20
Katalog ALN 7610-773-2005	Versorgungsbereich: Truppe / Basis / Verwaltung	Bemerkungen

Bezeichnung des Objektes

Volltext
Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR
ALN 2320-773-2000 /2001

		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	Bemerkungen
		Truppe		Basis			Verwaltung			
		Unterhaltsstufen								
Türschloss	einstellen	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Türkeil	einstellen	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Windschutzscheibe	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	Sattler
Ladebrücke										
Beschläge der Ladebrücke	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Brückenboden	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Blachengestell	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Polster, Blachen, Seile										
Polster	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	Sattler
Blachen	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	Sattler
Seile	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	Sattler
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Lackierung										
Lackierung (Tarnfarbe)	ausbessern	-	x	x	x	x	x		x	
	erneuern	-	-	-	x	x	x		x	
20 SEILWINDE										
Seilwinde										
Seilwinde, komplett	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x	
Seil	auswechseln	-	(x)	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	Sattler
Seilwindenantrieb	abdichten	-	x	x	x	x	x		x	
Seilbremse										
Seilbremse	einstellen	-	(x)	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung

Revision

Bezeichnung des Objektes		Versorgungsbereich								Bemerkungen
Volltext Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand)		Truppe		Basis.			Verwaltung			
		Unterhaltsstufen								
Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR **ALN** 2320-773-2000 /2001		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	
Seilführungen										
Seilführungen	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Ueberlastungsschutz										
Scherstift	ersetzen	x	x	x	x	x	x		x	
Ratschenkupplung	ersetzen	-	-	-	(x)	x	x		x	Nur Fz mit langem Radstand
	einstellen	-	-	-	(x)	x	x		x	
22 DRUCKLUFT-APPARATE										
Schaltventile und Zylinder										
Schaltventile und Zylinder Vorderradantrieb	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Schaltventile und Zylinder Differntialsperre	kontrollieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
23 AUSRUESTUNG, ZUBEHOER										
Schanzwerkzeug, Winden										
Stockwinde	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Schanzwerkzeug	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Seilwindenmaterial										
Seilrolle	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Windenseil	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Seilhaspel	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	

Reparaturkompetenzen		Seite 22
Katalog ALN 7810-773-2005	Versorgungsbereich	Bemerkungen

Bezeichnung des Objektes

Volltext

Geländelastwagen 3t 4x4
STEYR (kurzer und langer Radstand)

Kurztext Gelastw 3t 4x4 STEYR
ALN 2320-773-2000/2001

Objekt	Tätigkeit	Truppe 0	Truppe 1	Basis 2	Basis 3 a	Basis 3 n	Verwaltung V1	Verwaltung V2	Verwaltung V3	Bemerkungen
Halterungen										
Reserverad-Halter	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kanisterhalter	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Stockwindenhalter	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Schanzwerkzeughalter	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kasten										
Werkzeug- und Material-kasten	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Batteriekasten	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
24 FEUERLOESCHER										
Handfeuerlöscher										wo vorhanden
Handfeuerlöscher	kontrollieren	x	x	x	x	x	x		x	
	auffüllen	-	-	-	-	-	x		x	
	reparieren	-	-	-	-	-	x		x	
26 SPEZIALWERKZEUGE										
Werkzeug zu Chassis	instand-stellen	-	x	x	x	x	x		x	
33 UEBERWACHUNGSORGANE										
Instrumente und Geber										
Oeldruckmanometer	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Druckluftmanometer	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	

Texte français au verso
Testo italiano su carta grigia

Genehmigung | Revision

Reparaturkompetenzen			Seite 23
Katalog ALN 7610-773-2005		Versorgungsbereich	Bemerkungen

Bezeichnung des Objektes		0	1	2	3 a	3 b	V1	V2	V3	Bemerkungen
Volltext: Geländelastwagen 3t 4x4 STEYR (kurzer und langer Radstand		Truppe		Basis.			Verwaltung			
Kurztext: Gelastw 3t 4x4 STEYR ALN 2320-773-2000/2001		Unterhaltsstufen								
Fernthermometer	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Fernthermometer-Geber	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Kontrollampen und ihre Schalter										
Glühlampen	ersetzen	x	x	x	x	x	x		x	
Schalter für Kontrollampe Allradantrieb	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Schalter für Kontrollampe Differentialsperre	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
Druckwarnung										
Warnanzeiger	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	x	x		x	
Tachometer										
Tachometer	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	revidieren	-	-	-	-	-	x		x	
Tachometerseite (inkl Hülle)	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	
50 WINTERAUSRUESTUNG, HEIZUNG										
Heizung, Defroster, Lüftung										
Heizung, komplett	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	x	x	x	x	x		x	
Heizelement	auswechseln	-	x	x	x	x	x		x	
	reparieren	-	-	-	x	x	x		x	
Defrosterteile	ersetzen	-	x	x	x	x	x		x	

Texte français au verso Testo italiano su carta grigia	Genehmigung	Revision